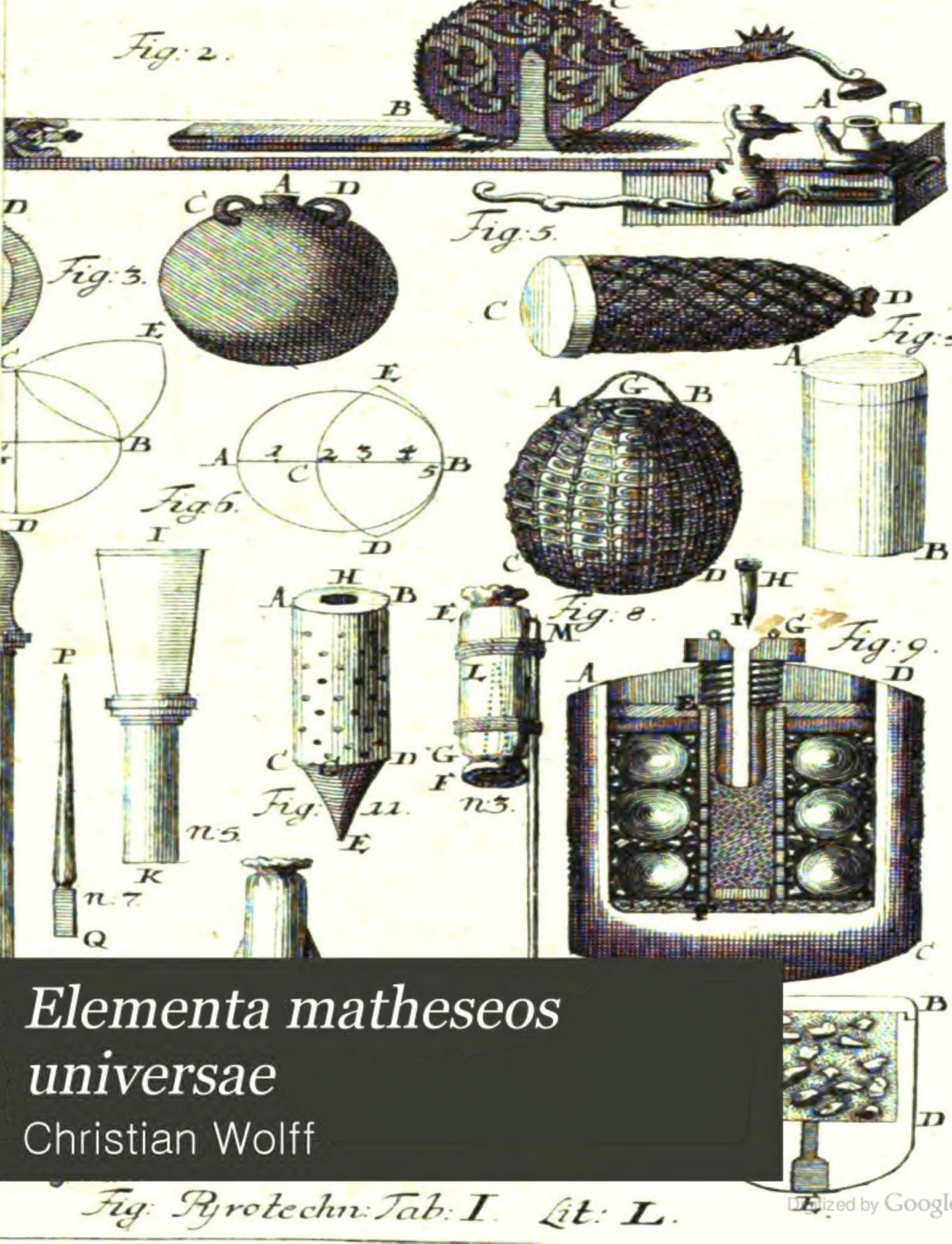
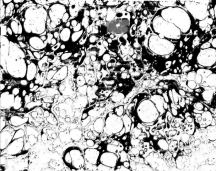


Elementa matheseos universae

Christian Wolff

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN



Digitized by Google

QA
35
.W855e
1730

Digitized by Google

Digitized by Google

ELEMENTA MATHESEOS UNIVERSÆ.

78947

TOMUS IV,

QVI

GEOGRAPHIAM CUM HYDROGRAPHIA, CHRONOLOGIAM,
GNOMONICAM, PYROTECHNIAM,
ARCHITECTVRAM MILITAREM ATQVE
CIVILEM COMPLECTITUR.

AUTORE
CHRISTIANO WOLFIO,
POTENTISSIMI SUECORUM REGIS, HASSIÆ LANDGRAVII,
CONSILIARIO REGIMINIS, MATHEMATATUM AC PHILOSOPHIÆ
PROFESSORE PRIMARIO IN ACADEMIA MARBURGENSI,
PROFESSORE PETROPOLITANO HONORARIO, ACADEMIÆ
REGIÆ SCIENTIARUM PARISINÆ, SOCIETATUMQVE
REGIARUM BRITANNICÆ ATQVE BORUSSICÆ
MEMBRO.

EDITIO NOVA
PRIORI MULTO AUCTIOR ET CORRECTIOR.

CUM PRIVILEGIO SACRÆ CÆSAREÆ MAJESTATIS ET
POLONIARUM REGIS ATQVE SAXONIÆ ELECTORIS.

HALÆ MAGDEBURGICÆ, A. MDCCXXXVIII.
PROSTAT IN OFFICINA RENGERIANA.

Digitized by Google

Digitized by Google

PRÆFATIO.

QUæ in hoc quarto Elementorum Matheſeos univerſæ Tomo continentur, ipſe titulus eidem præfixus loquitur. Geographiam cum Hydrographia, Chronologiam & Gnomonicam ad Matheſin recte referri, nemo dubitat. Etenim in Geographia ubivis reperire licet demonſtrationes, ex principiis mathematicis eodem modo contextas, quo in Geometria conduntur, & quæ intelligi nequeunt, niſi in Arithmetica & Geometria, Trigonometria utraque atque Aſtronomia fueris probe verſatus. Non itaque offert niſi mathematicam Globi noſtri terraquei cognitionem, cujus uſus inprimis, ut alios taceamus, in conficiendis Globis terreſtribus & mappis geographicis elucet: quorum conſtructio ſine demonſtrationibus præmiſſis a priori non intelligitur, nec a priori patet is, quem habere poſſunt & quem nos demonſtramus, uſum. Hydrographia tota principiis arithmeticis, geometricis, trigonometricis, aſtronomicis & opticis ſuper-

Digitized by Google

ſtructa, & ars navigandi, quæ in eadem docetur, tota quanta ab iisdem pendet, ut, qui de ea alios inſtruere voluerint, Arithmeticæ, Geometriæ, Trigonometriæ utriusque elementa cum principiis Aſtronomiæ & Geographiæ eos ante docere teneantur. Atque ea ratio eſt, cur Geographia cum Hydrographia alium locum in Elementis noſtris tenere non potuerit, niſi ab Aſtronomia, poſtquam id conſilii cœpimus, ut nil tradatur, niſi quod ex anterioribus rigide demonſtrari poſſit. Chronologia ex Aſtronomia tanquam rivulus ex fonte derivatur, ut adeo tempora in uſum civilem nemo ordinare poſſit, niſi Aſtronomus. Habenda vero etiam in nonnullis ratio eſt eorum, quæ in Geographia de Tellure demonſtrantur. Jure igitur locum ſuum in Matheſi tuetur & a Geographia proximum occupat. Gnomonica denique ex principiis aſtronomicis, geographicis & chronologicis unice derivatur & mathematicas admittit demonſtrationes, ac ideo poſt Chronologiam in Matheſi locum ſibi vindicat. Equidem non ignoro veteres Geographiam, Chronologiam & Gnomonicam ab Aſtronomia non diſtinxiſſe, ſed ad eas ſpectantia in hac tradidiſſe, nec nego non invita methodo geographica, chronologica & Gnomonicæ problemata ſuo quæque loco in Aſtronomiam inferri poſſe: nil tamen obſtat, quo minus ea ab Aſtronomia ſeparemus, immo ratio ſuadet, ut faciamus. Poſtquam enim dogmatum geographicorum

rum & chronologicorum atque praxium Gnomonicæ numerus fuit multiplicatus, & Aſtronomia per ſe rerum in ea pertractandarum admodum dives reperitur; nulla nos urget ratio, nedum neceſſitas, ut lectorem addiſcendorum mole in ſtudio maxime diffuſo oneremus, ac in ſtudio per ſe difficili attentionem ejus defatigemus ac conceptus intricemus, non immerito veriti ne ſcientiæ nobiliſſimæ efficiamus deſertores, quos ipſa propria difficultas deterret. Quemadmodum itaque ab Optica directa haud improbando conſilio ob ſolam materiarum ubertatem Perſpectivam, Catoptricam & Dioptricam ſejunxerunt recentiores, etſi veteres omnia ad viſus cognitionem mathematicam pertinentia in Optica docerent; ita majore jure Geographiam, Chronologiam & Gnomonicam tanquam diverſas ab Aſtronomia diſciplinas ſpectare debemus. Sed nemini ea de re litem movebimus, ſi cui aliter viſum fuerit. Erunt autem forſitan, qui mirabuntur, cur Pyrotechniam & Architecturam militarem atque civilem, præſertim cur Pyrotechniam & civilem Architecturam in numerum ſcientiarum mathematicarum retulerimus. Non nego in Architectura militari occurrere haud pauca, quæ absque principiis mathematicis intelliguntur. Qui tamen attenta mente Elementa noſtra perlegit, haud difficulter animadvertet, ea eſſe principia, ab Arithmeticæ, Geometriæ & Trigonometriæ perito ſumenda, ut iis ſatisfaciens

Digitized by Google

muniendi methodus inveniri poſſit: ubi vero methodi muniendi explicandæ, ibi quoque explicanda veniunt principia, quæ tanquam aliunde cognita ſupponi minime poſſunt. Quamvis itaque inter architectos militares eminere poſſis, etiamſi Archimedes vel Apollonius non ſis, nec inter Geometras Analyſtas recentiores pro divino habearis; absque aliqua tamen Arithmeticæ, Geometriæ ac Trigonometriæ notitia nihil efficies. Non nego ſumi poſſe, quæ ex hiſce ſcientiis numero non adeo multa perſpecta eſſe debent, quemadmodum & vulgo faciunt, qui ſolam praxin curæ cordique habent. Ecquis vero jure reprehendet, Architecturam militarem tradi eo loco, ubi ex anterioribus non ſine demonſtratione ſumuntur? Sane Aſtronomus etiam principia geometrica & ſolutiones problematum trigonometricorum, quorum ignorat demonſtrationes, ſumere iisque in rem ſuam uti poteſt; non tamen ideo Aſtronomia ex Matheſi proſcribitur. Parum vero refert, an multa, an pauca ſumantur: ſufficit ejus, quod per aſſumta demonſtratur, non acquiri ſcientiam, ubi absque demonſtratione ſumuntur. Quoniam itaque nobis propoſitum eſt Architecturæ militaris ſcientiam inſtillare Elementorum noſtrorum lectoribus; eam quoque cum Arithmetica, Geometria & Trigonometria arctiſſimo vinculo connecti neceſſe fuit. In Pyrotechnia perpauca ſunt, quæ ex principiis geometricis demonſtrantur; plura,

immo

immo pleraque a ſcientia phyſica uberiorem expectant lucem, & ipſa inſtar experimentorum in Phyſica experimentali locum tueri poſſunt. Enimvero in præfatione eidem præmiſſa monui, quod plurimum lucis affundat Architecturæ militari, vel hoc nomine eidem præmittenda. Immo occurrunt in ea, quæ opem Geometrarum Analyſtarum efflagitant, & in quibus artem ſuam utiliter ac ſumma cum laude exerceant nonniſi ad ſublimia & a communi cognitione remota contendentes. Horum igitur attentionem excitari a nobis quis reprehendet, qui ad ulteriora lectorem noſtrum præparamus & qua ſit eundum monſtramus. Architectura denique civilis, ſi ab Arithmetica practica & paucis nonnullis, iisque vulgaribus Geometriæ practicæ problematis diſceſſeris, nihil habet, quod principiis mathematicis nitatur, &, ſi qua ſunt, quorum certa ab iis pendet cognitio, Geometrarum operam adhuc deſiderant. Nec invitus largior, hæc minime ſufficere, cur illam in numerum ſcientiarum mathematicarum referamus, niſi concedere velimus (quod tamen abſonum merito judicatur) Phyſicam omnem Matheſi eſſe inferendam, propterea quod ubivis locus ſit cognitioni Naturæ mathematicæ. Rationem vero reddimus in præfatione ſcientiæ utiliſſimæ præmiſſa, cur hoc non obſtante eam appendicis inſtar Elementis noſtris ſubjungere viſum fuerit. Quodſi quis inſtitutum noſtrum damnet,

per

per nos hoc faciat: nobis ſufficit ſatisfeciſſe illorum deſiderio, qui cum Matheſeos ſtudio architecturæ civilis ſtudium conjungere ſolent. In Elementis noſtris Matheſeos univerſæ non omnia ſcripſimus omnibus; id tamen nobis propoſitum fuit, ut ſatisfaceremus ſingulis. Seligat unusquisque, quæ ad ſuum fuerint palatum. Unicum ſupereſt, de quo Lectorem moneri conſultum duximus. Propoſitum nobis erat Tomo huic quarto Elementorum Matheſeos univerſæ ſubjungere Commentationem de præcipuis ſcriptis mathematicis una cum Indice locupletiſſimo in omnes quatuor Tomos, qui Lexici inſtar eſſe poſſit, quædam etiam addere de ſtudio Matheſeos rite inſtituendo pro diverſo diſcentium ſtatu. Enimvero cum in nimiam molem excreviſſet Tomus quartus, nec commodus ſit indicis ad ceteros una pertinentis uſus, ſi huic jungatur; conſilium mutare maluimus, ſeparato a reliquis volumine ea tradituri. Ceterum cum non dubitemus, Elementa noſtra Matheſeos ita eſſe conſcripta, ut pro multiplici diſcentium ſcopo multo & laboris, & temporis compendio ſolida eorum, quæ noſſe juvat, cognitio acquiri poſſit; nil magis in votis habemus, quam ut ex lectione eorundem, quotquot ad eandem accedunt, eos percipiant fructus, quos lectori attento atque aſſiduo absque vanitate ſpondemus! Marburgi Cattorum d. 10. Septembris A. O. R. M DCC XXXVII.

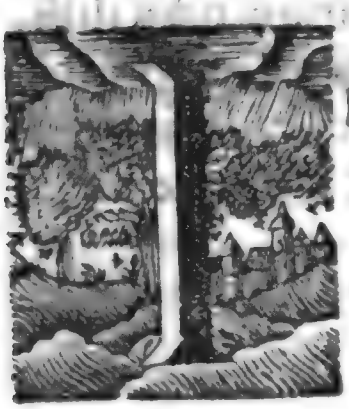
Digitized by Google

ELEMENTA GEOGRAPHIÆ ET HYDROGRAPHIÆ.

Digitized by Google

ELEMENTA
PHILOSOPHIÆ
IN
USUM SCHOLARUM

PRÆFATIO.



N his Geographiæ elementis eâ tantum tradimus, quæ mathematicæ conſiderationis exiſtunt, inſuper habitis iis, quæ vel ad Geographiam phyſicam, vel ad politicam referuntur, tanquam a foro noſtro alienis. Tellurem adeo non alia ratione conſideramus, niſi quatenus cum in ſe, tum quoad affectiones ſuas & relationes ad univerſum menſurabilis. In his enim fundatur conſtructio globorum artificialium & mapparum geographicarum, in his continetur ratio variationum ſtatarum tempeſtatis & longitudinis dierum atque noctium: quæ omnia ſcitu non minus jucunda, quam utilia ſunt. Explicata igitur in his elementis invenies, quæ magnitudinem & figuram Telluris, locorum ſitum & diſtantiam, climatum & Zonarum diverſitatem aliaque hujus generis concer-

nunt, una cum globorum & mapparum conſtructionibus. Et quia hydrographia, quæ artem potiſſimum navigandi declarat, quatenus principiis mathematicis, præſertim Aſtronomicis, ſuffulcitur, cognata eſt Geographiæ; idcirco eandem huic jungere libuit, præſertim cum, Aſtronomia jam prolixe pertractata, utramque ſcientiam, ex hac alias bene multa mutuantem, arctioribus limitibus circumſcribere licuerit. Quotquot ergo ad Geographiæ elementa accedunt, iis autor ſum, ut, antequam hoc faciant, primam minimum Aſtronomiæ partem ſibi familiarem reddant, ita nimirum nihil difficultatis in ipſis deprehendent. Cæterum Geographia mathematica facem præfert ſtudio Geographiæ omni reliquo, ita ut nec mapparum ratio & uſus ſine ea intelligi poſſit.

Digitized by Google

ELEMENTA GEOGRAPHIÆ ET HYDROPHIÆ.

CAPUT I.

De FIGURA ET MAGNITUDINE TELLURIS

DEFINITIO 1.

1. *Eographia* eſt ſcientia Telluris, quatenus cum in ſe, tum quoad affectiones ſuas menſurabilis.

DEFINITIO 2.

2. *Hydrographia* in ſpecie eſt ſcientia maris, quatenus præſertim navigabile.

THEOREMA 1.

3. *Terræ figura propemodum ſphærica eſt.*

DEMONSTRATIO.

Luna ab umbra Telluris eclipſatur (§. 459 *Aſtron.*). Sed umbra Telluris inſtar circuli apparet (§. 458), ſive verſus ortum, ſive verſus auſtrum, ſive verſus occaſum vergat, ejusque diameter pro diverſa Lunæ in eam ingredientis a terra diſtantia major minorve exiſtit, major nempe in minore, teſtibus obſervationibus: Umbra igitur telluris in omni ſitu conica eſt (§. 468. *Geom.*), conſequenter figura Telluris propemodum ſphærica (§. 137 *Optic.*). *Q. e. d.*

SCHOLION. 1.

4. *Dico, Tellurem propemodum ſphæricam eſſe: montes enim perfectæ ſphæricitati obſtant. Præterea* Hugenius (a) & Newtonus (b) *demonſtrarunt, tellurem ſub æquatore altiorem eſſe quam ad polos. Ratio a motu vertiginis deſumitur, ut in Sole oſtendimus* (§. 415 Aſtron.). *Rationem diametri majoris ad minorem* Hugenius *definit ut* 578 *ad* 577. *Juxta dimenſiones graduum a* Caſino *in Meridiano & recentius ab Aſtronomis Gallis in parallelis factas, figura Telluris prorſus diverſa prodit, ita ut diameter major tranſeat per polos, minor vero ſit in Æquatore: Sub judice adhuc lis eſt, decidenda per obſervatio-*

(a) in Diſcurſ. de cauſa gravit. p. 154. & ſeqq.
(b) in Princ. Phil. nat. Mathem. lib. 3. prop. 19. p. 378. edit. ſec.

Digitized by Google

vationes munificentia Regis Chriſtianiſſimi prorſus ſingulari ſub ipſo Æquatore inſtituendas.

COROLLARIUM. 1.

5. Rotunditas adeo Telluris permiſit, ut ipſa jam aliquoties circumnavigari potuerit.

SCHOLION. 2.

6. A. 1519. *primus omnium* Ferdinandus Megellanes *intervallo* 1124 *dierum;* A. 1577 Franciſcus Draco *Anglus* intervallo 1056; A. 1586. Thomas Candiſch, *itidem Anglus*, *intervallo* 777; A. 1590. Simon Cordes *Roterodamenſis;* A. 1598. Olivierius Noort, *Batavus*, *intervallo* 1077; A. 1615 Wilhelmus Cornelius Schouten, *intervallo* 749, & A. 1623 Jacobus Heremites & Johannes Hugenius intervallo 802 *dierum directo conſtanter ad occidentem itinere ab oriente in Europam redierunt atque omnia phænomena cœleſtia annotarunt, quæ ex rotunditate Telluris conſequuntur.*

COROLLARIUM 1.

7. Quoniam terra directo ad occidentem conſtanter itinere circumnavigari poteſt, ita ut ab oriente domum redeas; Terram ab occidente verſus orientem mare continuo tractu circumfluit.

COROLLARIUM. 3.

Tab. I. Fig. 1. 8. Cum terræ rotunditas obſtet, quo minus radius AD ex radice montis aut turris, vel objecti cujuſcunque alterius ultra terræ planitiem elevati CD, in locum A pertingat, ubi radius CA ex vertice C ductus Tellurem tangit, adeoque vertex C ex F in A adventantibus primum videri incipiat; hinc iter in terra facientibus & ad objectum altum accedentibus primum vertex, deinde partes inferiores, tandem radix ſe conſpicienda offerre debent.

COROLLARIUM. 4.

9. Eodem modo patet, quod iter facientibus & ab objecto aliquo alto recedentibus primum radix, deinde partes inferiores, tandem vertex ſe conſpectui eripere debeant.

COROLLARIUM. 5.

10. Quoniam differentia inter diametrum majorem & minorem Telluris valde exigua eſt (§. 4); in Geographia citra errorem ſenſibilem inde metuendum aſſumi poteſt, Tellurem eſſe ſphæram.

SCHOLION. 3.

11. *Eoſdem in ſuperficie Telluris circulos nobis imaginamur, quos ſupra in ſuperficie ſphæræ mundanæ deſcriptos finximus. Nimirum*

DEFINITIO 3.

12. *Axis Telluris* eſt recta PQ, circa quam Tellus ſpatio diurno motu vertiginis rotatur (§. 622 *Aſtron.*), pars nempe axeos mundani (§. 44 *Aſtron.*). *Poli* ſunt puncta axis extrema P & Q, quorum alter P, polo mundi nobis conſpicuo oppoſitus, dicitur *arcticus* ſeu *borealis;* alter vero, qui ſubjacet polo mundi nobis latenti Q, *antarcticus* ſeu *auſtralis.* Tab. I. Fig. 2.

DEFI-

DEFINITIO 4.

13. *Æquator* D A eſt circulus maximus eoſdem cum Tellure polos P & Q habens. Dicitur etiam *Circulus æquinoctialis*, a nautis *Linea*.

COROLLARIUM.

14. Singula igitur æquatoris puncta a polis Telluris quadrantis intervallo removentur (§. 25. *Sphæric.*) & æquator Tellurem in hemiſphærium boreale A P D atque auſtrale A Q D dlvidit (§. 19. *Sparic.*).

DEFINITIO 5.

Tab. I. Fig. 2. 15. *Ecliptica* E L eſt circulus maximus, qui æquatorem D A ſub angulo 23° 29′ ſecat.

COROLLARIUM.

16. Exiſtit adeo in plano eclipticæ cœleſtis (§. 168 *Aſtron.*).

DEFINITIO 6.

17. *Tropicus Cancri* E M eſt circulus minor æquatori parallelus per principium Cancri tranſiens. *Tropicus* vero *Capricorni* L N eſt circulus minor, æquatori parallelus, per principium Capricorni tranſiens.

COROLLARIUM.

18. Tropici adeo terreſtres ſunt in planis Tropicorum cœleſtium (§. 181 *Aſtron.*) & ab ecliptica 23° 29′ intervallo diſtant (§. 15);

DEFINITIO 7.

19. *Circulus polaris arcticus* F G eſt circulus minor circa polum arcticum P intervallo 23° 29′ deſcriptus. *Antarcticus* vero R S eſt circulus minor circa polum antarcticum Q eodem intervallo deſcriptus.

DEFINITIO 8.

20. *Meridianus* eſt circulus P A Q D per polos Telluris P & Q & locum quemlibet datum Z tranſiens.

COROLLARIUM. 1.

21. Eſt adeo in plano meridiani cœleſtis (§. 58. 72 *Aſtron.*).

COROLLARIUM. 2.

22. Et quoniam meridianus integram tellurem ambit (§. 20); multa simul loca ſub eodem meridiano ſita ſunt.

COROLLARIUM. 3.

23. Cum meridies ſit, quando centrum Solis in meridiano cœleſti hæret (§. 124 *Aſtron.*); in omnibus Telluris locis ſub eodem Meridiano ſitis una meridies eſt, conſequenter cum horas a meridie numerare ſoleamus, horologia noſtra in iis eodem momento eaſdem horas indicare debent.

COROLLARIUM. 4.

24. Tot ſunt meridiani, quot diverſa in æquatore puncta concipi poſſunt.

COR

COROLLARIUM 5.

25. Quoniam Sol citius appellit ad meridianum orientaliorem, quam occidentaliorem, in locis orientalioribus citius quoque meridies eſt, quam in occidentalioribus, conſequenter ſi horæ utrobique a meridie numerentur, eodem momento phyſico index horologii promotior eſſe debet in locis orientalioribus, quam occidentalioribus.

DEFINITIO 9.

26. *Meridianus primus* eſt, a quo reliqui meridiani ab occaſu verſus ortum numerantur.

SCHOLION.

27. *Non omnes Geographi primum Meridianum eundem aſſumunt: quod non parum turbat tyrones.* Ptolemæus *pro primo aſſumit vicinum inſulis fortunatis, quia ultra eas nihil terrarum in plaga occidentali cognitum erat iſto tempore. Succeſſu temporis, aliis regionibus detectis, Geographi alii eundem verſus occidentem promoverunt. Quidam eundem duxerunt per inſulam* S. Nicolai, *promontorio viridi Africæ adjacentem;* Hondius *per inſulam* S. Jacobi; *alii per inſulam* del Corvo, *quæ eſt* Azorum *una; recentiores, inprimis Belgæ, per inſulam* Teneriffam, *quæ eſt* Canariarum *una, monte altiſſimo* Pico *notabilis; alii per inſulam* Palmam, *quæ eſt itidem* Canariarum *una; alii per inſulam* Florum, *quæ eſt Flandricarum una; Galli denique juſſu Regis Chriſtianiſſimi* Ludovici XIII. *per inſulam* de Ferro, *quæ eſt Canariarum una.*

DEFINITIO 10.

28. *Horizon* ſeu *Finitor* eſt circulus in dato loco ſuperficiem Telluris tangens & partem cœli patentem a latente dirimens. Vocatur *ſenſibilis*, ut diſtinguatur a *rationali*, per centrum Telluris tranſeunte: de quo dictum eſt in Aſtronomia (§. 61). Per *horizontem ſenſibilem* ſubinde quoque deſignatur circulus, qui in telluris ſuperficie ſegmentum determinat, quo viſus extenditur. Solet is etiam *phyſicus* appellari.

PROBLEMA. 1.

29. *Invenire diſtantiam duorum locorum* A *&* B *magno intervallo a ſe invicem diſitorum.* Tab. I. Fig. 3.

RESOLUTIO.

1. Aſſumantur duæ ſtationes C & D, ex quibus uterque locus A & B conſpici poteſt, & inſtrumento accurate diviſo inveſtigentur anguli ADC, CDB, ACD, DCB, ope vero decempedæ accurate exploretur intervallum CD.
2. Datis in triangulo ACD duobus angulis ACD & ADC una cum latere CD, inveniatur AD (§. 36 *Trigon.*).

3. Simi-

Digitized by Google

3. Similiter datis in triangulo CBD basi DC & angulis ad eandem, inveniatur DB (§. *cit.*).

4. Denique datis in triangulo ADB lateribus AD & DB una cum angulo intercepto ADB, reperietur angulus DAB (§. 40 *Trigon.*) & hinc tandem distantia desiderata AB (§. 36 *Trigon.*).

E. gr. *Willebrordus Snellius in Eratosthene Batavo* distantiam inter turres Lugduni Batavorum A & Soeterwoudæ B investigaturus distantiam stationum C D assumsit pedum $3264\frac{1}{10}$, reperitque angulos ACD 83° 20′, DCB 81° 29′, ADC 67° 44′, CDB 61° 38′. Ergo CAD 28° 56′ & CBD 36° 53′, sed ADB 129° 22′, consequenter

Log. Sin. CAD	96846583
CD	35137900
Sin. ACD	99970535
	135108435
Log. AD	38261852 cui in Canone respondent $6701\frac{7}{10}$.
Log. Sin. CBD	97782870
CD	35137901
Sin. DCB	99951844
	135089745
Log. DB	37306875, cui in Canone respondent 5379.

AD	6701.7	AD	6701.7
DB	5379.0	DB	5379.0
Summa	12080.7	Differ.	1322.7

(*Wolfii Math. Tom.* 4.)

sive	12081	sive	1323
	179	60	
ADB	129	22	
Summa ang. quæs.	50	38	
Semisumma	25	19	

Log. Summæ Lat.	40821028
Differ.	31215598
Tang. Semis. Ang. quæs.	96749105
	127964603
Log. Tang. semis. Ang. quæs.	87143675, cui in Canone respondent 2° 57′ 52″

Semis.	25	19
ABD	28°	16′ 52″

Log. Sin. ABD	96755931
AD	38261853
Sin. ADB	98882371
	137144224

Log. AB 40388293, cui in Canone respondent 10935.

PROBLEMA 2.

30. *Data distantia duorum montium LM, invenire Semidiametrum Telluris FM.* Tab. I. Fig. 4.

RESOLUTIO.

1. Cum perpendicula montium FL & GM in centro telluris F concurrant (§. 38 *Analyf. infinit.*); ope instrumenti exactissime divisi observetur in E angulus FEG & in G angulus EGF.

2. Summma horum angulorum

Digitized by Google

ſubtrahatur a 180 gradibus, ut relinquatur angulus F (§. 240 *Geom.*).

3. Quoniam cum mons EL ex GM conſpicuus ſit, arcus LM a ſubtenſa ſenſibiliter non differt; inferatur: ut angulus F ad 360, ſeu peripheriam circuli integram, ita arcus LM in milliaribus ſeu pedibus datus ad eandem peripheriam in eadem menſura.

4. Data vero circuli maximi Telluris peripheria, inveniatur ſemidiameter (§. 429 *Geom.*).

E. gr. *Keplerus* (c), aſſumto arcu LM 5. milliarium Germanicorum, ponit FEG 89° 55′, EGF 89° 46′.

Eſt ergo F ſeu LM 19′, conſequenter

Log.	21600	43344538
Log.	5	06989700
Summa		50334238
Log.	19	12787536
Log. Per.		37546702, cui reſpondent 5684.
Log.	100	20000000
Summa		57546702
Log.	314	24969296
Log. Diam.		32577406, cui reſpondent 1810⅓ fere.

Eſt ergo ſemidiameter Telluris 905 milliar. Germ.

(c) in Epiſt. Aſtron. p. 28. 29.

SCHOLION.

31. *Hæc quidem ſequuntur ex datis* Kepleri; *quæ non ſatis accurata ſunt per ea, quæ mox evidentius oſtendentur. Prodit enim diameter Telluris juſto major. Immo exemplum* Kepleri *ſaltem docendi gratia confictum eſſe videtur.*

PROBLEMA 3

32. *Datis duobus locis A & B ſub eodem meridiano HIDFG ſitis, invenire quantitatem ſemidiametri terreſtris AC.* Tab. I. Fig. 5.

RESOLUTIO.

1. Obſervetur elevatio poli DF in loco A, itemque DG in altero B (§. 147 *Aſtron.*): cum enim arcus *fg* & FG ſint ſimiles (§. 138 *Geom.*), erit arcus *fg* differentiæ elevationum poli in locis A & B æqualis.

2. Quoniam A*f*=B*g*=90°, erit AB =*fg* (§. 91 *Arithm.*), conſequenter etiam AB differentiæ elevationum poli DF & DG æqualis. Inveſtigetur ergo diſtantia locorum A & B (§. 29).

3. Hinc inferatur: ut ſcrupula graduum arcus dati AB ad 360° ſeu peripheriam integram; ita idem arcus in milliaribus aut pedibus inventus ad ambitum Telluris in eadem menſura.

4. Data

4. Data peripheria *Afgh* inveniatur diameter *hf* (§. 429 *Geom.*).

SCHOLION.

33. *Hac Methodo usi sunt Arabes & cum ipsis olim alii : sed difficulter determinatur, utrum duo loca proposita sub eodem meridiano sita sint, nec ne.*

COROLLARIUM 1.

34. Quodsi altitudo ejusdem stellæ in duobus locis sub eodem meridiano sitis observetur; eodem modo quantitatem semidiametri terrestris inde determinari posse patet.

COROLLARIUM 2.

35. Immo eandem eodem modo reperiri posse ex distantia Solis a vertice eodem die in duobus locis sub eodem meridiano sitis observata, evidens est.

SCHOLION.

36. *Altitudinibus stellæ usus olim est* Posidonius; *distantiis Solis a vertice* Eratosthenes.

PROBLEMA 4.

Tab. I. Fig. 1. 37. *Datis duobus locis A & B sub Æquatore sitis, invenire ambitum Telluris.*

RESOLUTIO.

1. Observetur ope eclipsium lunarium in locis A & B differentia horaria meridianorum (§. 979 *Astron.*).
2. Ea convertatur in gradus æquatoris (§. 211 *Astron.*): ita nimirum innotescet arcus AB in graduum scrupulis.
3. Reliqua fiant ut in problemate præcedente (§. 32).

PROBLEMA 5.

38. *Data altitudine alicujus montis ad littus præsertim maris AB, invenire quantitatem semidiametri terrestris BC.* Tab. I. Fig. 6.

RESOLUTIO.

1. In vertice montis observetur angulus DAB, quem radius visualis AD terram in D contingens cum perpendiculo montis AC efficit, dioptra in stellam in D orientem directa.
2. Cum angulus in D sit rectus (§. 308 *Geom.*), notus etiam erit angulus DCA (§. 241 *Geom.*): cujus adeo secans AC sinu toto BC multetur, ut altitudo montis AB in istiusmodi particulis relinquatur, qualium radius BC est 100000.
3. Quoniam jam ratio altitudinis montis AB ad semidiametrum Telluris BC datur, & præterea altitudo montis AB in pedibus e. gr. Rhinlandicis nota supponitur; per regulam tri-

Digitized by Google

um invenietur ſemidiameter Telluris BC in eadem menſura.

SCHOLION.

39. *Hanc methodum proponit* Clavius (d).

PROBLEMA 6.

40. *Invenire diſtantiam parallelorum æquinoctiali circulorum, in quibus ſita ſunt duo quæcunque loca N & E quantovis intervallo a ſe invicem remota, & inde ambitum Telluris eruere.*

RESOLUTIO.

Methodus hæc *Snelliana*, ſatis quidem operoſa, omnium tamen exactiſſima, exemplo melius quam præceptis docetur. Placet itaque eandem illuſtrare exemplo vero, quod debetur induſtriæ *Picardi* aliorumque Academiæ Regiæ Scientiarum ſociorum, qui juſſu *Ludovici Magni* accuratius, quam antea factum fuerat, ambitum Telluris dimenſi.

Tab. I. Fig. 7. 1. In A itaque & B ope quadrantis, ſemidiametro $3\frac{1}{8}$ pedum obſervati ſunt anguli A 54° 4′ 35″ & B 95° 6′ 55″, unde etiam innotuit tertius C (§. 245 *Geom.*) 30° 48′ 30″. Quare cum etiam diſtantia AB per fariſſas prælongas applicatas inventa eſſet hexapedarum 5663; reperta fuit AC 11012 hex. 5. ped.

Obſervati ſunt		reperta
a) in triangulo ADC		
DAC 77° 25′ 50″		
ADC 55 0 10	DC 13121 h. 3 p.	
b) in triangulo DEC		
DEC 74° 9′ 30″		
DCE 40 34	DE 8870 h. 3 p.	
c) in triangulo DCF		
DCF 113° 47′ 40″	DF 21658 h.	
DFC 33 40		
d) in triangulo DFG		
DFG 92° 5′ 20″	FG 12963 h. 3 p.	
DGF 57. 34. 0	DG 25643	
e) in triangulo GDE	GE 31897	
GDE 128° 9′ 30	vel ex datis aliis 31895	
f) in triangulo HFG		
HFG 360° 50′ 0″	HG 12523	
HGF 104. 48. 30		
g) in triangulo HGI		
HGI 31° 50′ 30″	GI 17562	
HIG 43 39 30	HI 9570	
h) in triangulo HIK		
HIK 49° 20′ 30″		
HKI 53 6 40	IK 11683	
i) in triangulo IKL		
LIK 58° 31′ 30″	KL 11188. h. 2 ped.	
IKL 58 31	IL 11186	

k) in

(d) Geometr. pract. lib. 8. prop. 34. f. m. 214.

Digitized by Google

k) in triangulo KLM
LKM 28° 52′ 30″.
KML 63 31 LM 6036 h. 2 p.
l) in triangulo LMN
LMN 60 38 0
MNL 29 28 20 LN 10691
m) in triangulo ILN
ILN 119° 32′ 40″ IN 18905
n) in triangulo LMO
LMO 58° 21′ 50″
MOL 68 52 30 LO 5510 h.
o) in triangulo NOL (3 p.
NOL 115° 1′ 30″
ONL 27 50 30 NO 7122 h.
p) in triangulo NOP (2 p.
NPO 72° 25′ 40″
PNO 67 21 40 NP 4822 h.
q) in triangulo NPQ (4 p.
NPQ 83° 58′ 40″
PNQ 70 34 30 NQ 11161 h. 4 p.

2. in locis N, I, G & E obſervatæ ſunt declinationes rectarum QN, NI, IG, GE a meridiano, nempe QN*b* 18° 55′, *g*NI 2° 9′ 10″, GI*f* 1° 9′, EG*e* 26′: & hinc reperta N*b* 10559 h. 3 p. N*g* 18893 h. 3 p. I*f* ſive *dg* 17560 h. 3 p. G*e* ſive *da* 31894 h.

3. Quodſi N*b*, N*g*, *gd* & *da* in unam ſummam colligantur, erit ſumma 78907 h. 3 p. diſtantia parallelorum quæſita *ba*.

4. Obſervatis poli altitudinibus in Q, N & E, reperta eſt (§. 32) diſtantia NA parallelorum, in quibus ſita ſunt loca N & E, 1° 11″ 57″; diſtantia vero *ba* 1° 22′ 57″.

5. Quare cum per regulam trium in caſu primo inveniretur quantitas unius gradus 57064 hexapedarum, 3 pedum; in altero autem 57057 hexapedarum: placuit *Picardo* & ſociis aſſumere numerum medium & uni gradui tribuere 57060 hexapedas, ſeu 342360 pedes.

SCHOLION I.

41. *Vir Celeberrimus*, Dominicus Caſſini, *A.* 1700 *juſſu Regis eundem laborem iteravit & ſpatium ſeptem ac dimidii graduum in Tellure dimenſus, ut tanto facilius error præcaveretur. Reperit autem quantitatem unius gradus* 57061 (e): *cum quo maxime conſentit* Picardus. *Aſt* Norwoodus *Anglus, referente* Newtono (f), *circa annum* 1635 *diſtantiam inter* Londinum & Eboracum *pedum Londinenſium* 905751 *menſurando & differentiam elevationum poli* 2° 28′ *obſervando menſuram gradus unius collegit* 367196 *pedum Londinenſium ſeu hexapedarum Pariſienſium* 57300. *Nos quantitate* Picardiana *in poſterum utemur.*

(e) Suite de Memoires de l' Acad. Roy. des Scienc. A. 1718. p. m. 302.
(f) in Princ. Phil. Nat. Math. lib. 3. prop. 19. p. 413 edit. tert.

Digitized by Google

COROLLARIUM 1.

42. Quoniam quantitas unius gradus est 57060 hexapedarum seu pedum 342360; erit ambitus totius Telluris 20541600 hexapedarum, seu 123749600 pedum Parisiensium, consequenter si terra sphærica ponatur (§.3), diameter ejus 6538594 hex. seu 39231564 ped. Par. (§. 429 *Geom.*). Et hinc semidiameter 3269297 hex. seu 19615782 ped.

SCHOLION 2.

43. *Vulgo semidiametro Telluris tribuuntur* 860 *milliaria Germanica & hinc peripheriæ* 5400: *qui numeri cum ad supputandum sint valde idonei, eos retinemus, sed ea lege, ut milliare Germanicum definiatur numero pedum Parisiensium* 22824. *qui nempe prodit, quantitate unius gradus* Picardiana 342360 *pedum per* 15 *divisa, quot gradui uni milliaria Germanica respondent.*

COROLLARIUM 2.

44. Est itaque superficies telluris 9288000 milliarium Germanicorum quadratorum; soliditas vero 2662560000 milliarium cubicorum (§. 556 *Geom.*).

PROBLEMA 7.

Tab. I. Fig. 8. 45. *Data distantia LQ paralleli PL ab æquatore AQ & quantitate unius gradus in æquatore, invenire quantitatem gradus unius in parallelo.*

RESOLUTIO.

Fiat: ut sinus totus ad Cosinum distantiæ LQ, ita quantitas gradus unius in æquatore ad quantitatem unius in parallelo.

E.gr. Sit LQ=51°, Quoniam gradus æquatoris 15 mill. Germ. (§. 43); erit.

Log. Sin. tot.	100000000
Cosin. LQ	97988718
Log. 15.	11760913

Log. quæs. 109749631, cui in tabulis respondent $9\frac{44}{100}$ s. 9°. 26′, hoc est, $9\frac{26}{60}$ mill.

Quodsi jam hunc numerum per 22824 multiplices; prodibit quantitas unius gradus pro eodem parallelo in pedibus Parisinis.

DEMONSTRATIO.

Non differt a demonstratione problematis 3 partis secundæ Astronomiæ (§. 547 *Astron.*).

SCHOLION.

46. *Hac ratione constructa est Tabula sequens, in qua quantitas unicuique gradui respondens in parallelis ad distantias singulorum graduum in milliaribus Germanicis & eorum scrupulis sexagesimis exhibetur. Nec difficilius, si magis placeret, similis construi poterat in pedibus Parisinis vel Rhenanis.*

PRO-

0	15. 0	23	13.48	46	10.2	69	5.23
1	14.59	24	42	47	14	70	8
2	59	25	36	48	2	71	4.53
3	58	26	29	49	9. 50	72	38
4	57	27	22	50	38	73	23
5	56	28	15	51	26	74	8
6	14.55	29	13. 7	52	9. 14	75	3.53
7	53	30	12.59	53	2	76	38
8	51	31	51	54	8. 49	77	23
9	48	32	43	55	36	78	8
10	46	33	35	56	23	79	2. 52
11	14.43	34	12.26	57	8. 10	80	2.36
12	40	35	17	58	7. 57	81	20
13	37	36	8	59	44	82	5
14	33	37	11.59	60	30	83	1.50
15	29	38	49	61	16	84	1.34
16	14.25	39	11.39	62	7. 2	85	1.18
17	21	40	29	63	6. 48	86	3
18	16	41	19	64	34	87	0.47
19	11	42	9	65	20	88	31
20	6	43	10.58	66	6	89	16
21	0	44	47	67	5. 52	90	0. 0
22	13.54	45	36	68	5. 38		

PROBLEMA. 8.

Tab. I. Fig. 6. 47. *Data altitudine oculi AB & semidiametro Telluris BC, invenire distantiam DB, ad quam visus in superficie maris vel terræ planitie pertingit.*

RESOLUTIO.

1. Altitudo oculi AB addatur semidiametro Telluris BC, ut habeatur AC.
2. Cum jam in triangulo ADC ad D rectangulo (§. 308 *Geom.*) latera AC & DC dentur, invenietur angulus DCA (§. 36 *Trig.*): quem metitur arcus DB.
3. Arcus DB convertatur in pedes Parisinos (§. 41): ita factum est, quod petebatur.

E. gr. Sit altitudo oculi AB pedum 5, quam parum excedit altitudo oculi pro statura hominis ordinaria. Quoniam BC 19615782; erit AC 19615787 angulus DAB reperitur vi Canonis majoris *Pitiſci* 89° 57′ 30″. Est itaque DCB sive arcus DB 2′ 30″, consequenter cum 1° seu 3600″ efficiant 342360 pedes Parisinos, DB 14265 pedum, seu dimidiam milliaris Germanici partem paulo excedit.

COROLLARIUM.

48. Eodem modo determinari potest distantia DB, ad quam objectum datæ altitudinis AB videri potest, & consequenter cognoscitur, quanto intervallo adhuc distemus ab objecto notæ altitudinis, dum ejus fastigium primum videmus.

SCHOLION.

49. *Nulla hic habetur ratio refractionis, quæ spatii amplitudinem in hoc & similibus casibus auget.*

PROBLEMA 9.

Tab. I. Fig. 6. 50. *Data distantia DB, ad quam objectum videri debet, invenire altitudinem ejus AB.*

RESO-

Digitized by Google

RESOLUTIO.

1. Distantia DB convertatur in gradus (§. 41), ita enim innotescet angulus C (§. 57 *Geom.*).
2. A secante hujus anguli AC subtrahatur sinus totus BC, ut relinquatur AB in istiusmodi particulis, qualium BC est 10000000.
3. Inferatur: ut 10000000 ad valorem ipsius AB in particulis istiusmodi, ita semidiameter Telluris BC 19615782 (§. 42) ad valorem altitudinis AB in mensura pedum Parisinorum.

E. gr. Quæritur altitudo turris AB, cujus fastigium ad distantiam 5 milliarium conspici possit. Erit ergo DCB 20′, a cujus secante 10000168 si subducatur sinus totus 10000000, relinquitur AB 168. quod adeo reperitur 329 pedum Parisinorum.

CAPUT II.
De
LOCORUM LONGITUDINE LATITUDINE ATQVE DISTANTIIS.

DEFINITIO 11.

51. *Distantia* locorum est arcus circuli maximi inter duo loca interjecti (§. 54 *Sphæric.*).

DEFINITIO 12.

52. *Longitudo loci* est arcus æquatoris inter meridianum loci dati atque meridianum primum interceptus.

DEFINITIO 13.

53. *Latitudo loci* est distantia ejus ab æquatore, seu arcus meridiani inter locum datum & æquatorem interceptus.

THEOREMA 2.

54. *Latitudo ZA loci Z æquatur elevationi poli PH.* Tab. I. Fig. 2.

DEMONSTRATIO.

Quoniam loco dato in cœlo respondet Zenith, si Z fuerit Zenith & HI horizon; erit ZH = 90° (§. 61 *Astron.*). Quodsi in P fuerit polus, AD æquator; erit etiam PA = 90° (§. 14), adeoque ZH = PA (§. 87 *Arithm.*). Quare si utrinque auferatur PZ; erit PH = ZA (§. 91 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COR.

COROLLARIUM.

55. Latitudo igitur loci innoteſcit, ſi altitudo poli obſervetur (§. 147 *Aſtron.*).

PROBLEMA 10.

56. *Invenire longitudinem loci.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur differentia horaria meridianorum vel per eclipſes lunares, vel per eclipſes Satellitum Jovis eodem tempore in diverſis locis obſervatas (§. 979 *Aſtron.*).
2. Hæc differentia convertatur in gradus æquatoris (§. 211 *Aſtron.*): ita enim prodit longitudinum differentia (§. 52).
3. Quam primum ergo longitudo unius loci habetur ex obſervatione in eo & ſub primo meridiano una inſtituta; facile deinde reperitur longitudo aliorum quotcunque, differentiam nempe longitudinum ab orientalioris longitudine ſubtrahendo, vel longitudini occidentalioris addendo.

E.gr. A. 1703 d. 3 Jan. *Manfredus* Romæ obſervavit initium eclipſeos lunaris h. 18. 15′ 30″; *Caſſinus* junior Pariſiis h. 17. 35′. Eſt ergo differentia meridianorum 40′ 30″, adeoque diſtantia 10° 7′ 30″. Quare ſi longitudo Pariſiorum aſſumatur 24° 50′; prodibit longitudo Romæ, utpote orientalioris 34° 58′.

COROLLARIUM. 1.

57. Cum differentia horaria meridianorum itidem innoteſcat, ſi horologium oſcillatorium, juxta meridianum unius loci indice directo in alium locum transferatur (§. 125 *Aſtron.*); evidens eſt, ope horologii oſcillatorii ſimiliter determinari poſſe longitudinum differentiam, conſequenter data longitudine loci unius longitudines reliquorum.

COROLLARIUM 2.

58. Quoniam differentia horaria meridianorum quoque innoteſcit, ſi a diverſis obſervatoribus eadem nocte culminatio alicujus ſtellæ obſervetur (§. 134 *Aſtr.*) & tempus, quo contingit, ſupputetur (§. 299 *Aſtron.*); differentiæ quoque longitudinum hac ratione inveſtigari poſſunt.

PROBLEMA 11.

59. *Data diſtantia duorum locorum una cum eorum latitudinibus, invenire differentiam longitudinum.*

RESOLUTIO.

Quoniam latitudines locorum in ſphæra terreſtri declinationibus ſtellarum in cœleſti & longitudines in terreſtri aſcenſionibus rectis in cœleſti reſpondent (§. 75. 190 *Aſtron.* & §. 52. 53 *Geogr.*); differentiæ longitudinum ex datis diſtantia & latitu-

dinibus in Geographia eodem prorſus modo inveniuntur, quo in Aſtronomia differentiæ aſcenſionum rectarum ex datis diſtantia & declinationibus (§. 226 *Aſtron.*).

SCHOLION.

60. *Patent jam artificia, quibus Tabulas Longitudinum & Latitudinum locorum conſtruere licuit. Prolixam iſtiuſmodi Tabulam exhibet* Ricciolus (g), *ſuppoſito primo Meridiano in inſula* Palma, *quæ eſt fortunatarum una. Nos inde extrabemus breviorem, quæ locorum Europæ celebrium, exteris paucis admiſſis, longitudines & latitudines, ſed ex recentioribus obſervationibus, ſi fieri potuit, correctas, exhibeat. Ecce tibi eam!*

Nomina locorum	Latitudo		Longitudo	
A.				
Abbavilla Galliæ	50°	4′	24°	7′
Alcmaria Hollandiæ	52	5	27	51
Alexandria Ægypti	31	7	57	40
Altorffium German.	49	22	34	22
Amſtelodamum	52	21	27	10
Adrianopolis Thrac.	43	12	51	44
Antwerpia	51	10	26	50
Archangeli Opp. Moſcov.	64	30	63	50
Arelatum Galliæ	43	34	27	11
Argentoratum	48	32	30	20
AquisgranumGerm.	50	46	29	12
Athenæ	38	5	47	52
Auguſta Vindelicorum	48	24	33	53
Avenio Galliæ	43	51	27	10
B.				
Babylon	34°	30′	71°	5′
Bamberga German.	49	56	33	49
Barcino Hiſpaniæ	41	26	25	5
Baſilea Helvetiæ	47	40	30	5
Belgradum Hungar.	46	28	45	0
Berolinum	52	25	35	48
Bononia Italiæ	47	2	30	8
Brema German.	53	8	31	44
Brunſwiga Germ.	52	15	32	15
Bruxellæ Brabantiæ	50	48	26	45
Buda Hungariæ	47	46	42	30
C.				
Cameracum Belgii	50	11	25	40
Cantabrigia Angliæ	52	12	22	32
Clivia Germaniæ	51	48	29	4
Confluentiæ Germ.	50	22	29	35
Colonia Germ.	50	50	29	37
Conſtantia	47	42	31	57
Conſtantinopolis	41	7	54	20
Corinthus	37	32	47	13
Cracovia Poloniæ	50	10	42	5
Croſna Sileſiæ	52	6	38	10
D.				
Dantiſcum	54	22	41	35
Dillinga German.	48	30	31	10
DordracumHollan.	51	52	27	50
Dresda	51	5	37	14
Dublinum Hibern.	53	12	15	35
Dunquerca.	51	1	24	50
E.				
Eislebia German.	51	37	35	14

Eden-

(g) in Geogr. Reform. lib. 9. c. 4. f. 388 & ſeq.

Nomina locorum	Latitudo	Longitudo
Edenburgum Scotiæ	55° 57′	19° 35′
Elbingium Borusſiæ	54 12	43 18
Erfordia Germ.	51 6	34 37
F.		
Ferrara Italiæ	44 9	34 45
Ferro, Inſula Canar.	28 5	0 0
Florentia Italiæ	43 41	34 31
Flensburgum Jutlan.	54 58	33 13
Florum inſula	39 39	348 39
Francofurtum ad Mœnum	50 4	31 20
Francofurtum ad Oderam	52 20	38 0
Franequera Friſiæ	53 12	28 46
Fruemburgum Boruſſiæ	54 29	43 35
G.		
Gades Hiſpaniæ	36 6	15 5
Gandavum Flandriæ	51 1	26 20
Geneva	46 22	29 5
Geldria	51 30	29 10
Glacium Sileſiæ	50 28	39 32
Goëſa Selandiæ	51 30	26 44
Gorlicium Luſatiæ	51 12	
Gouda Holland.	52 1	27 40
H.		
Hafnia Daniæ	55 40	35 5
Haga Comitum	52 4	26 0
Hala Saxonum	51 32	35 42
Halberſtadium	51 56	34 41
Hamburgum	53 41	32 26
Hannovera	52 8	33 11
Heidelberga	49 20	31 35
Hildeshemium	52 8	33 27
I.		
Ingolſtadium Germ	48 40	34 12
Juliacum Germ.	50 54	29 26
K.		
Kola Lapponiæ	69° 22′	55° 40′
Kyovia Poloniæ	50 30	54 50
L.		
Laudunum in Pic.	49 30	26 8
Lauſanna Helvet.	46 40	29 20
Leodium Germ.	50 40	28 15
Liburnus Italiæ	43 18	33 30
Lindavum Germ.	47 28	32 35
Lintium Auſtriæ	48 16	37 35
Lipſia	51 19	34 35
Lovanium Flandr.	50 50	27 40
Londinum	51 32	22 30
Lubeca Holſatiæ	54 1	34 2
Lublinum Lituan.	51 8	45 0
Luca Italiæ	43 40	33 42
Lugdunum Batav.	52 12	27 30
Lugdunum Gallor.	45 45	27 15
Lutetia.	48 50	24 50
M.		
Madritum	40 10	19 10
Magdeburgum Ger.	52 14	35 22
Mansfeldia Germ.	51 40	35 6
Mantua Italiæ	45 11	33 48
Marpurgum Germ.	50 41	31 24
Maſſilia	43 18	27 45
Mediolanum	45 20	31 56
Memminga Germ.	47 53	33 11
Meſſina Siciliæ	38 21	39 5
Mediomatricum	49 10	29 9
Middelburg. Seland.	51 30	26 44
Moguntia Germ.	50 2	30 27
Monachium Germ.	48 58	34 20
Monaſterium Germ.	52 0	30 54
Mons peſſulanus Galliæ	43 36	26 22
Moſcua	55 34	51 20

Digitized by Google

Nomina locorum	Latitudo		Longitudo	
N.				
Namurcum Belgii	50°	25′	27°	35′
Nannetum Galliæ	47	13	20	48
Narva Livoniæ	59	6	52	0
Neapolis	41	5	38	22
NeoburgumBavariæ	48	39	34	7
Neomagus Geldriæ	51	51	28	54
Norimberga	49	29	33	26
O.				
Oliſippo Portugallia	38	45	12	22
Olomutium Morav.	49	35	39	38
Oſnabruga Weſtph.	52	25	31	19
Oxonium	51	5	21	20
P.				
PaderbornaWeſtph.	51	40	32	9
Palma	28	50	0	0
Panormus Siciliæ	38	10	36	18
Pariſii	48	50	24	50
Parma in Lombard.	44	44	33	26
Paſſavia Bavariæ	48	30	36	40
Patavium	45	31	34	51
Placentia in Lomb.	44	52	32	45
Piſæ Ital.	43	9	33	35
Praga Bohemiæ	50	40	37	23
R.				
Ratisbona Germ.	48	59	34	50
Ravensbergum Germaniæ	51	56	34	35
Regiomontum Boruſſiæ	54	43	43	5
Rheni Galliæ	49	12	26	44
Riga Livoniæ	56	52	47	18
Roma	41	54	59	19
Roſtochium Germ.	54	10	35	20
Roterodamum	51	55	26	50
Rothomagus Galliæ	49	27	23	27
Rupella Galliæ	46	10	21	14

Nomina locorum	Latitudo		Longitudo	
S.				
Salisburgum Germ.	47°	44′	36°	26′
Salmantica Hiſpan.	41	12	17	30
Saragoſa ſeu Cæſaraugusta Hiſp.	41	38	21	33
Sedanum Galliæ	49	38	28	0
Sendomira Poloniæ	50	42	44	53
Stettinum Pomer.	53	34	38	0
Stockholmium ſeu Holmia Sueciæ	59	50	40	5
Strigonium Hungar.	47	57	42	22
Sturgardia Germ.	48	42	31	59
Syracuſa	37	4	37	50
T.				
Taurinum ſeuAugusta Taurinorum	44	50	30	32
Tenerifa, inſula Fortunata	28	42	2	0
juxta alios			2	7
Thorunia Bruſſiæ	53	10	42	26
Tirolium	46	38	33	40
Toletum Hiſpan.	39	46	18	50
Toloſa Galliæ	43	30	23	49
Tornacum Belgii	50	32	25	40
Trajectum ad Rhen.	52	5	27	35
Treviri ſ. Auguſta Trevirorum Germ.	49	50	29	7
Tridentum	46	10	34	0
Tubinga Germaniæ	48	34	31	50
V				
Valentia Hiſpan.	39	30	22	0
Venetiæ	45	18	35	5
Verona	45	33	33	57
Vienna Auſtriæ	48	22	39	50
Vicentia	45	39	34	12
Ultrajectum	52	5	27	35

Upſa.

Nomina locorum	Latitudo	Longitudo
Upſalium Sueciæ	59° 0′	40° 42′
Uramburgum Daniæ	55 54	35 20
W.		
Warſovia Polon.	52 14	43 52
Witteberga	51 49	36 31
Wormatia Germ.	49 40	31 11
Wartislavia Sileſ.	51 7	40 0

SCHOLION. 2.

61. *Pleræque mappæ Geographicæ ſupponunt primum meridianum per inſulam* Teneriffam *ductum; ad eundem itaque reduces longitudines locorum in Tabulis occurrentes, ſi 2 gradus inde ſubtrahas, aut, ſi mavis, 2 gradus cum 7 minutis* (§. 60).

PROBLEMA 12.

62. *Datis duorum locorum ſub eodem meridiano ſitorum latitudinibus, invenire diſtantiam eorundem.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 9.

I. Si latitudines AZ & AL fuerint diverſi nominis, nempe altera AZ borealis, altera AL auſtralis; addantur eædem in unam ſummam, quæ erit diſtantia quæſita LZ (§. 51), in milliaria Germanica per regulam trium facile convertenda (§. 43).

II. Si latitudines AZ & AM fuerint ejuſdem nominis, e. gr. utraque borealis, minor AM e majore AZ auferatur, ut diſtantia MZ relinquatur (§. 51), in milliaria Germanica per regulam trium convertenda (§. 43).

E. gr. *Venetiarum* longitudo cum ſit 35° 5′, *Mansfeldiæ* 35° 6′; utraque urbs ſub eodem fere meridiano ſita eſt. Ergo

a Latitudine Mansfeldiæ	51°	40′
Subtrahatur Latit. Venetiar.	45	18
relinquitur diſtantia MZ	6	22

Jam cum milliare Germanicum ſit $\frac{1}{15}$ unius gradus (§. 43); reperietur ZM 95 milliarium cum dimidio.

PROBLEMA 13.

63. *Datis duorum locorum H & I ſub æquatore ſitorum longitudinibus AH & AI, invenire diſtantiam eorundem.* Tab. I. Fig. 9.

RESOLUTIO.

Longitudo minor AH ſubducatur e majore AI, quod relinquitur IH, eſt diſtantia locorum (§. 51), in milliaria Germanica ope regulæ trium facile convertenda (§. 43).

E. gr. Sub æquatore ſitæ ſunt inſulæ *Sumatra* & *S. Thomæ*, quarum illa habet longitudinem AI 121°, hæc vero longitudinem AH 27° 10′. Eſt igitur HI 93° 50′, adeoque 1407½ milliarium Germanicorum.

PROBLEMA 14.

Tab. I. Fig. 10. 64. *Datis duorum locorum I & K in eodem parallelo INK ſitorum longitudinibus AH & AL, una cum latitudine communi IH; invenire diſtantiam eorundem IMK.*

RESOLUTIO.

Quoniam in triangulo PIK dantur lateris PI & PK latitudinis communis IH vel KL complementa ad quadrantem & angulus interceptus P, quem metitur longitudinum datarum differentia HL (§. 33 *Sphær.*); reperietur diſtantia IMK (§. 163 *Sphæric.*), in milliaria Germanica per regulam trium covertenda (§. 43).

E. gr. Cum *Abbavillæ* longitudo ſit 50° 5′, *Francofurti* ad *Mænum* 50° 4′; utraque urbs in eodem fere parallelo ſita eſt. Aſſumamus ergo PI & PK 39° 55′ 30″. Porro quia AH 24° 7′ AL 31° 20′; erit HL ſeu angulus IPK 7° 13′, conſequenter demiſſo perpendiculo KM dividens angulum IPK & baſin IK bifariam (§. 56 *Sphæric.*), ut ſit MPK 3° 36′ 30″, habetur

Log. Sin. PK	98073890
Sin. MPK	87988969

Log. Sin. MK 4.86062859, cui in tabulis reſpondent 2° 18′ 53″.

Eſt ergo diſtantia IK 4° 37′ 56″ ſeu $69\frac{28}{60}$ milliarium Germanicorum.

Si latitudo non excedat 20° & differentia longitudinum fuerit exigua, arcus paralleli IMK ab arcu circuli maximi INK ſenſibiliter non differt, adeoque pro diſtantia aſſumi poteſt, facile in milliaria Germanica (§. 43) convertendus.

PROBLEMA 15.

65. *Datis latitudinibus IK & KL duorum locorum I & K atque longitudinibus eorundem AH & AL, invenire diſtantiam IK.* Tab. I. Fig. 11.

RESOLUTIO.

Quoniam in triangulo IPK dantur IP complementum latitudinis IH & PK complementum latitudinis KL (vel, ſi latitudines diverſi nominis, aggregatum ex quadrante PL & latitudine KL) atque angulus P, quem metitur arcus HL (§. 33 *Sphæric.*), longitudinum datarum differentia (§. 52); diſtantia IK reperitur (§. 163 *Sphæric.*).

E. gr. Latitudo *Londini* IH eſt 51° 32′, longitudo AH 22° 30′, latitudo *Mediolani* KL 45° 20′, longitudo AL 31° 56′. Ergo PI 38° 28′, PK 44° 40′, HL ſeu angulus IPK 9° 26′. Demittatur ex I perpendiculum IN; erit

Log.

Log. Cosin. P	99940869		
Corang. PI	100999134		
Log. Tang. PN +	98941735, cui in tabulis respondent	38°	5′ 14″
Sed PK		44	40
Ergo NK		6°	34′ 46″
Porro Log. Cosin. NK		99971301	
Log. Cosin. PI		98937452	
Summa		198908753	

Summa	198908753
Log. Cosin. PN	98960147

Log. Cosin. IK 99948606, cui in Canone respondent 81° 12′ 10″.

Est ergo IK 8° 47′ 50″, consequenter (cum 8° = 120 mill. Germ. 48′ = $11\frac{1}{4}$ mill. & 10″ = $\frac{1}{24}$ mill.) eadem distantia IK $132\frac{19}{24}$ milliarium Germanicorum.

CAPUT III.

DE

ZONIS ET TEMPESTATIBUS STATIS.

DEFINITIO 14.

66. *Zona torrida* est fascia globum terraqueum ambiens, duobus tropicis terminata.

COROLLARIUM. 1.

67. Latitudo igitur Zonæ torridæ est 46° 58′ (§. 18), hoc est, $704\frac{1}{2}$ milliarium Germanicorum (§. 43).

COROLLARIUM. 2.

68. Æquator Zonam torridam in duas partes æquales dividit latitudinis 23° 29′ seu $352\frac{1}{4}$ milliarium Germanicorum (§. 17. 18. 67).

COROLLARIUM. 3.

69. Loca adeo in Zona torrida sita sunt, quorum latitudo non major 23° 29′.

DEFINITIO 15.

70. *Zona temperata australis* est fascia globum terraqueum ambiens, tropico Capricorni & circulo polari antarctico terminata. *Zona* vero *temperata borealis* est fascia inter tropicum Cancri & circulum polarem arcticum comprehensa.

COROLLARIUM 1.

71. Cum distantia poli ab æquatore PA sit 90° (§. 49 *Astron.*), distantia tropici ab eodem 23° 29′ (§. 18) & distantia circuli polaris a polo PG huic

Tab. I. Fig. 2.

huic æqualis (§. 19); erit latitudo Zonæ temperatæ cum auſtralis, tum borealis 43° 2′, hoc eſt, 645½ milliarium Germanicorum.

COROLLARIUM 2.

72. Quoniam diſtantia circulorum polarium ab æquatore 66° 31′ (§. 14. 19), loca vero, quorum latitudo non excedit 23° 29′ in Zona torrida ſita ſunt (§. 69); evidens eſt, in Zona temperata ſita eſſe loca omnia, quorum latitudo excedit 23° 29′, ſed minor 66° 31′.

DEFINITIO 16.

73. *Zona frigida auſtralis* eſt ſegmentum ſuperficiei telluris circulo polari auſtrali terminatum. *Zona* vero *frigida borealis* eſt ſegmentum ſuperficiei telluris circuli polari antarctico terminatum.

COROLLARIUM. 1.

74. Cum diſtantia circuli polaris a polo ſit 23° 29′ (§. 19); latitudo Zonarum frigidarum eſt 46° 58′ ſeu 704½ milliarium Germanicorum, adeoque latitudini Zonæ torridæ æqualis (§. 67).

COROLLARIUM 2.

75. Et quia circuli polares ab æquatore intervallo 66° 31′ diſſant (§. 14 19); loca quorum latitudo major 66° 31′, in Zona frigida ſita ſunt.

DEFINITIO 17.

76. *Æſtatis initium* eſt dies, quo Sol meridianus minimam a Zenith diſtantiam habet. Ejusdem *finis* eſt dies, quo idem mediam inter maximam & minimam a Zenith diſtantiam acquirit.

DEFINITIO 18.

77. *Hiemis initium* eſt dies, quo Solis meridiani diſtantia a Zenith maxima. *Finis* ejuſdem inter maximam & minimam media.

DEFINITIO 19.

78. *Veris initium* eſt dies, quo Solis meridiani a vertice diſtantia quotidie creſcens media eſt inter maximam & minimam. *Finis* ejuſdem coincidit cum initio æſtatis.

DEFINITIO 20.

79. *Autumni initium* eſt dies, quo Solis meridiani a vertice diſtantia quotidie decreſcens media fit inter maximam & minimam. *Finis* ejuſdem coincidit cum initio hiemis.

THEOREMA 3.

80. *Superficies telluris eſt ad Zonam torridam in ratione ſinus totius ad ſinum LM, lutitudinis dimidiæ L. Q.* Tab. I. Fig. 8.

DE-

DEMONSTRATIO.

Eſt enim ſuperficies ſphæræ integra ad ſegmentum arcu EL, ſeu complemento dimidiæ latitudinis Zonæ torridæ LQ deſcriptum, ut EF ad ED (§. 222 *Analyſ. infin.*), adeoque hemiſphærii ſuperficies ad ſuperficiem ſegmenti, ut ſemidiameter EC ad ED (§. 183 *Arithm.*). Ergo etiam ſuperficies hemiſphærii eſt ad differentiam ſegmenti ab eadem, hoc eſt, ad Zonam arcu LQ deſcriptam, ſeu dimidiam Zonam torridam ut EC ad DC ſeu LM (§. 193 *Arithm.*), hoc eſt, ut ſinus totus ad ſinum latitudinis dimidiæ Zonæ torridæ (§. 2. *Trigon.*), conſequenter ſuperficies Telluris eſt ad Zonam torridam, ut ſinus totus ad ſinum latitudinis dimidiæ Zonæ torridæ (§. 184 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

81. Cum LQ ſit 23° 29′ (§. 68) & hinc LM 39848, vi Canonis ſinuum; ſuperficies telluris eſt ad Zonam torridam ut 100000 ad 39848, & in eadem ratione ſuperficies terræ dimidia ad Zonam torridam dimidiam exiſtit (§. 184 *Arithm.*).

COROLLARIUM 2.

82. Quoniam itaque ſuperficies Telluris dimidia eſt 4544000 milliarium Germanicorum quadratorum (§. 44); erit Zona torrida dimidia 1850541 milliarium quadratorum (§. 81), conſequenter integra 3701082.

SCHOLION.

83. *Qui declinationem maximam ecliptica 23° 30′ aſſumunt, iis ratio Zonæ torridæ ad ſuperficiem telluris eſt paulo major, quam nos eandem facimus.*

LEMMA 1.

84. *Si fuerit ut antecedens primæ A ad ſuum conſequentem C, ita antecedens ſecundæ B ad ſuum conſequentem D, & ut idem antecedens primæ A ad alium conſequentem E ita idem antecedens ſecundæ B ad alium conſequentem F; erit etiam ut antecedens communis primarum A ad antecedentem ſecundarum B, ita differentia conſequentium primarum C−E ad differentiam conſequentium ſecundarum D−F.*

DEMONSTRATIO.

Si enim fuerit $A:C=B:D$ & $A:E=B:F$; erit etiam $C:E=D:F$ (§. 196 *Arithm.*); conſequenter $C-E:C=D-F:D$ (§. 193 *Arithm.*). Eſt vero etiam $A:C=B:D$ *per hypoth.* Ergo $A:C-E=B:D-F$ (§. 195 *Arithm.*), conſequenter $A:B=C-E:D-F$ (§. 173 *Arithm.*). *Q. e. d.*

THEOREMA 4.

Tab. I. Fig. 12. 85. *Superficies Terræ dimidia eſt ad Zonam temperatam in ratione ſinus totius EC ad differentiam ſinuum latitudinis dimidiæ Zonæ torridæ LQ & arcus QK compoſiti ex latitudine Zonæ torridæ dimidiæ LQ & latitudine integra temperatæ KL.*

DEMONSTRATIO.

Eſt enim ut EC ad LM ita ſuperficies telluris dimidia ad Zonam torridam dimidiam (§. 80) & eodem modo, quo in §. *cit.* demonſtratur, eſſe ut EC ad KN ita ſuperficiem telluris dimidiam ad compoſitam ex Zona torrida dimidia & ex temperata. Ergo etiam eſt ut EC ad differentiam ſinuum LM & KN ita ſuperficies ſphæræ dimidiæ ad differentiam Zonæ arcu LQ deſcriptæ a Zona arcu KQ deſcripta (§. 84), ſeu ad Zonam arcu KL deſcriptam, hoc eſt, ad Zonam temperatam. *Q. e. d.*

COROLLARIUM. 1.

86. Quoniam LQ 23° 29′, KQ 66° 31′ (§. 68. 71); erit LM 39848, KN 91718 vi Canonis ſinuum, adeoque KN—LM 51870 & hinc ſuperficies terræ dimidia ad Zonam temperatam ut 100000 ad 51870.

COROLLARIUM 2.

87. Quia dimidia ſuperficies Telluris eſt 4644000 milliarium quadratorum (§. 82); erit Zona temperata 2408842 milliarium (§. 86).

THEOREMA 5.

88. *Superficies Terræ dimidia eſt ad Zonam frigidam in ratione ſinus totius ad ſinum verſum dimidiæ latitudinis Zonæ EK.*

DEMONSTRATIO.

Eſt enim ſuperficies terræ totius ad ſuperficiem ſegmenti arcu EK deſcripti ſeu ad Zonam frigidam ut diameter EF ad ſinum verſum EI arcus EK (§. 222 *Analyſ. infinit.*). Ergo etiam dimidia ſuperficies terræ ad Zonam frigidam ut ſemidiameter EC ſeu ſinus totus ad ſinum verſum EI (§. 183 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

89. Quoniam arcus EK 23° 29′ (§. 74), & (*vi Canon. Sinuum atque* §. 2. *Trigon.*) EI 8283; erit dimidia ſuperficies terræ ad Zonam frigidam ut 100000 ad 8283.

COROLLARIUM 2.

90. Quare cum dimidia ſuperficies terræ ſit 4644000 milliarium quadratorum (§. 44); erit Zona frigida 384661 milliarium Germanicorum quadratorum.

THEO-

Digitized by Google

THEOREMA 6.

91. *Zonæ frigidæ minimam, temperatæ maximam ſuperficiei Telluris partem occupant.*

DEMONSTRATIO.

Etenim ſi integra terræ ſuperficies fuerit 100000, Zona temperata eſt 39848 (§. 81.), temperatæ ſunt 51870 (§. 86), frigidæ autem 8283 (§. 89). Binæ igitur Zonæ temperatæ majores ſunt torrida, & multo adhuc majores binis frigidis. Quamobrem frigidæ minimam, temperatæ maximam ſuperficiei Telluris partem occupant. *Q. e. d.*

THEOREMA 7.

92. *Zona torrida eſt frigidarum ſimul ſumtarum fere quintupla ad temperatas vero ſimul ſumtas propemodum ut* 10 *ad* 13 *& temperatæ ad frigidas ſunt propemodum ut* 13 *ad* 2.

DEMONSTRATIO.

Etenim ſi integra terræ ſuperficies fuerit 100000, Zona temperata eſt 39848 (§. 81), temperatæ ambæ ſimul ſunt 51870 (§. 86), frigidæ autem 8283 (§. 89). Quamobrem torrida eſt ad binas frigidas ſimul ſumtas propemodum ut 40 ad 8, ſeu 5 ad 1; ad binas vero temperatas ſimul ſumtas ut 40 ad 52, ſeu 10 ad 13 & temperatæ ad frigidas ut 52 ad 8, ſeu 13 ad 2 (§. 181 *Arithm.*). *Q. e. d.*

THEOREMA 8.

93. *In tropicis Sol per annum ſemel, in locis Zonæ torridæ bis, in Zonis frigidis & temperatis nunquam fit verticalis.*

DEMONSTRATIO.

Tropici cœleſtes per principium Cancri & Capricorni tranſeunt & æquatori paralleli ſunt (§. 181 *Aſtron.*). Quare cum declinatio Solis ad tropicos promoti intra 24 horas ultra 15 ſecunda non mutetur (§. 198 *Aſtron.*), ſemidiameter autem apparens Solis nondum ſit in tropico Cancri 16, in tropico Capricorni 17 ſcrupulorum primorum (§. 553 *Aſtron.*); Sol intra 24 horas tropicos cœleſtes non relinquit. Quoniam itaque terreſtres in planis cœleſtium continentur (§. 18); Sol eo die, quo tropicum attingit, omnibus locis in eo ſitis fit verticalis. Sed per annum ad tropicum unum nonniſi ſemel defertur (§. 155. 181) *Aſtron.*). Ergo in Tropicis per annum nonniſi ſemel fit verticalis. *Quod erat unum.*

Digitized by Google

Quia Sol bis quotannis æquatorem ingreditur (§.156 *Aſtron.*) & duo puncta eclipticæ a Solſtitialibus æqualiter remota eandem declinationem habent (§. 198 *Aſtron.*); eodem prorſus, quo ante, modo patet, Solem cum ſub æquatore, tum in omnibus parallelis intra tropicos ſitis, adeoque in omni Zona torrida (§. 66); bis per annum fieri verticalem. *Quod erat alterum.*

Denique cum Sol extra tropicos nunquam excurrat (§. 159. 181 *Aſtron.*), Zonæ autem temperatæ & frigidæ extra tropicos ſitæ ſint (§. 70. 73); in Zonis temperatis & frigidis Sol verticalis fieri nequit. *Quod erat tertium.*

PROBLEMA 16.

94. *Determinare loca Solis in ecliptica & anni dies, quibus Sol loco in Zona torrida dato ſit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam latitudo loci eſt declinationi Solis æqualis, quando eidem in meridie ſit verticalis (§.75 *Aſtron.* & §. 53. *Geogr.*), & ex hypotheſi conſtet, utrum in parte boreali, an in auſtrali ſitus ſit locus datus; loca Solis eam declinationem habentia reperiuntur (§. 203 *Aſtron.*).
2. In ephemeridibus evolvatur dies, quo Sol in iisdem locis exiſtit: iidem enim erunt dies, quo Sol in loco dato ſit verticalis.

Aliter.

Quærantur in tabulis declinationum eclipticæ loca eclipticæ, quæ datæ declinationi reſpondeant, & reliqua fiant ut ante.

E. gr. Promontorium *S. Auguſtini* prope Braſiliam habet juxta *Ricciolum* declinationem auſtralem 8° 15′: cui reſpondent 21° 6′ 24″ ♎ & 8° 53′ 36″ ♓. Fuit adeo Sol A. 1713 die 27 Februarii & die 14 Octobris in illo promontorio verticalis.

PROBLEMA 17.

95. *Determinare loca Solis in ecliptica & anni dies, quibus Sol in loco Zonæ torridæ dato mediam a vertice diſtantiam habet.*

RESOLUTIO.

I. Si locus fuerit in tropico alterutro ſitus, diſtantia Solis a vertice maxima eſt æqualis tropicorum diſtantiæ, conſequenter cum minima ſit 0, media eſt Sole in æquatore exiſtente.

II. Si

II. Si locus fuerit in æquatore ſitus, diſtantia a vertice maxima eſt 23° 29′, quanta nimirum eſt declinatio maxima ecliptícæ (§. 168 *Aſtron.*). Hujus adeo dimidium 11° 44′ 30″ eſt diſtantia Solis a vertice media, quæ cum in hoc caſu ſit declinationi Solis æqualis, reperientur loca Solis & dies anni, quibus Sol in iiſdem hæret, ut in problemate præcedente (§. 94).

III. Si locus fuerit extra æquatorem, declinatio Solis verticalis, hoc eſt, latitudo loci (§. 75 *Aſtron.* & 53 *Geogr.*), addatur declinationi maximæ ecliptícæ 23° 29′, ut habeatur diſtantia Solis a vertice maxima. Cum enim minima ſit 0, erit ſummæ dimidium diſtantia media. Quodſi inde latitudo loci ſubtrahatur, relinquitur declinatio Solis eidem reſpondens in ſemicirculo oppoſito; ſi vero eidem addatur, in eodem, modo diſtantiæ mediæ in eodem ſit locus, ne ſumma declinationem maximam in tropico excedat.

E. gr. Promontorium *S. Auguſtini* cum habeat latitudinem auſtralem 8° 15′; erit diſtantia Solis a vertice maxima in ♋ 31° 44′ adeoque media 15° 52′: a qua ſi ſubtrahatur latitudo loci 8° 15′, relinquitur declinatio Solis 7° 37′. Huic vero reſpondent 19° 29′ 2″ ♈ & 10° 30′ 58″ ♍: ergo A. 1713 in promontorio *S. Auguſtini* diſtantia Solis a vertice media fuit d. 9 Aprilis & d. 4. Septembris.

THEOREMA 9.

96. *In parallelo, cujus latitudo eſt ſubtripla declinationis maximæ ecliptícæ, Sol in tropico proximo diſtantiam mediam a vertice habet.*

DEMONSTRATIO.

Quoniam latitudo paralleli eſt $\frac{1}{3}$ declinationis maximæ ecliptícæ *per hypoth.* erit diſtantia maxima a vertice $\frac{1}{3}$ ejuſdem, adeoque, cum minima ſit 0, media $\frac{1}{6}$. Ergo latitudo loci $\frac{1}{3}$ & diſtantia media Solis a vertice $\frac{1}{6}$ ſimul ſunt declinationi Solis maximæ æqualis, conſequenter Sol in tropico proximo mediam habet a vertice diſtantiam. *Q. e. d.*

COROLLARIUM. 1.

97. Quia declinatio maxima ecliptícæ 23° 29′; Sol in tropico proximo mediam a vertice diſtantiam habet, ſi latitudo loci fuerit 7° 49′ 40″.

COROLLARIUM. 2.

98. Quare cum ſub eadem latitudine Sol in ſemicirculo altero bis adhuc mediam diſtantiam nanciſcatur (§. 95); ſub illa latitudine Sol ter per annum habebit diſtantiam mediam.

COROLLARIUM. 3.

99. Sub latitudine adeo minore quam 7° 49′ 40″, Sol per annum quater; ſub latitudine autem majore nonniſi bis ad mediam a vertice diſtantiam perveniet.

THEOREMA 10.

100. *Sub æquatore ſingulæ anni tempeſtantes bis recurruut.*

DEMONSTRATIO.

Sol enim bis ibi fit verticalis (§. 93) dum nempe in æquatore verſatur, adeoque duæ ſunt æſtates (§. 76). *Quod erat unum.*

Sol in utroque tropico eandem eamque maximam a vertice diſtantiam habet (§. 182 *Aſtron.*), adeoque duæ ſunt hiemes (§. 77). *Quod erat ſecundum.*

Diſtantia Solis media eſt, quando declinatio Solis 11° 34′ 30″ (§. 95): quod cum ſemel accidat interea, dum Sol ab æquatore ad tropicum Capricorni movetur, adeoque inter ſingulas æſtates & hiemes; duo ibidem autumni ſunt (§. 79). *Quod erat tertium.*

Denique cum Sol habeat quoque declinationem 11° 34′ 30″, dum a tropicis ad æquatorem regreditur, hoc eſt, inter hiemes & æſtates; duo quoque illic locorum verna tempora ſunt (§. 78). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

101. Sunt ergo ſub æquatore æſtatis initia Sole in o ♈ vel in o ♎ exiſtente.

COROLLARIUM 2.

102. Sub æquatore hiemis initium eſt Sole in o ♑ vel in o ♋ exiſtente.

COROLLARIUM 2.

103. Et quia declinatio 11° 34′ 30″ eſt, Sole in 14′ 5″ ♉, 29° 45′ 55″ ♌ 14′ 5″ ♏, 29° 45′ 55″ ♒ exiſtente; erunt autumni ſub æquatore, dum Sol in 14′ 5″ ♉ & ♏ exiſtit; verna tempora, dum in 29° 45′ 55″ ♌ & ♒ verſatur.

THEOREMA 11.

104. *Loca in Zona torrida inter æquatorem & tropicos ſita duas habent æſtates.*

DEMONSTRATIO.

Iis enim Sol bis per annum fit verticalis (§. 93), adeoque æſtates duæ ſunt (§. 76). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

105. Quoniam diverſis anni diebus in diverſis parallelis Sol verticalis exiſtit; æſtatum initium in ſingulis parallelis diverſum. *COR.*

COROLLARIUM 2.

106. Quia tamen determinari potest anni dies, quo Sol fit verticalis (§. 94); in dato quolibet loco æstatum initium definiri potest.

THEOREMA 12.

107. *Loca omnia extra æquatorem sita hiemem nonnisi unicum habent, nempe in hemisphærio boreali, si Sol in tropico Capricorni versatur; in australi vero, si idem in tropico Cancri extiterit.*

DEMONSTRATIO.

Dato cuilibet loco extra æquatorem tropicus unus vicinior est altero, adeoque Sol in uno a vertice remotior quam in altero. Nempe si Sol in tropico Capricorni hæserit, in hemisphærio boreali majorem a vertice distantiam habet, quam si idem ad tropicum Cancri accesserit & contra. Quare cum majori intervallo nullibi a vertice discedere possit quam in tropico remotiore (§. 159. 181 *Astron.*); in locis omnibus extra æquatorem sitis hiems nonnisi unica est. Et quia maxima Solis a vertice distantia est in hemisphærio boreali, Sole in tropico Capricorni versante; tunc temporis ibidem hiems incipit (§. 77). Eodemque modo patet, in hemisphærio opposito hiemis initium esse, si Sol in tropico Cancri fuerit. *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

108. In eodem adeo hemisphærio ubique locorum eodem die hiems incipit.

THEOREMA 13.

109. *Loca Zonæ torridæ, quorum latitudo est infra tertiam declinationis maximæ ecliptica partem, duo habent verna tempora, sed autumnum nonnisi unicum.*

DEMONSTRATIO.

In iis locis Sol quater mediam a vertice distantiam habet (§. 89). Quare cum duæ ibidem sint æstates (104), hiems nonnisi unica (§. 107); nonnisi semel contingit, ut ab hieme ad mediam distantiam perveniat, in duobus vero casibus ab æstate, in uno, dum a media distantia ad tropicum vicinum excurrit & inde rursus ad mediam distantiam revertitur. Patet adeo, autumnum esse tantum unum (§. 79), verna tempora duo, quorum unum durat, dum Sol a media distantia digressus per eandem ad minimam revertitur (§. 78). *Q. e. d.*

COR.

COROLLARIUM 1.

110. Quando in loco quolibet datæ latitudinis ſit autumni, quando vernorum temporum initium, invenitur per problema 17 (§. 95).

COROLLARIUM 2.

111. Ex demonſtratione ſimul infertur, ordinem tempeſtatum hunc eſſe: 1. hiems, 2. Ver, 3. æſtas, 4. ver, 5. æſtas, 6. autumnus.

THEOREMA 14.

112. *In Zona temperata & frigida ſeptentrionali æſtatis initium eſt Sole in* ☌ *exiſtente; in temperata vero & frigida auſtrali eodem in* ♑ *verſante.*

DEMONSTRATIO.

Sol enim non propior ad verticem accedit in Zona temperata & frigida ſeptentrionali, quam ſi in ☌ exiſtit (§. 181 *Aſtron.*). Ergo tum temporis ibidem æſtas incipit (§. 76). *Quod erat unum.*

Eodem modo patet, initium æſtatis in Zona temperata & frigida auſtrali eſſe, ſi Sol in ♑ extiterit. *Quod erat alterum.*

SCHOLION.

113. *Quæ hactenus de tempeſtatibus ſtatis ex principiis aſtronomicis demonſtrata ſunt, non plura inſinuant, quam quod Sol pro diverſo ad verticem acceſſu & diverſo ab eodem receſſu nunc magis calefaciat, nunc minus, remotis nempe obſtaculis inferius commemorandis. Cavendum itaque, ne pro omnibus terræ locis eadem frigoris & caloris incrementa & decrementa imaginemur, dum tempeſtates ſtatas iisdem nominibus inſignimus. Sane in Zona torrida non glacie ac gelu ſævit hiems, quemadmodum in temperatis & frigidis. Sed harum rerum ratio infra demum patebit.*

CAPUT IV.

DE

CLIMATIBUS.

DEFINITIO 11.

114. *Clima* eſt pars ſuperficiei telluris duobus circulis æquatori parallelis terminata, ita ut dies longiſſimus in parallelo polo viciniore excedat diem longimſſimum in parallelo æquatori propriore definita quadam temporis parte, nempe hora dimidia, quamdiu tardius creſcit, hora integra, immo diebus integris, quando celerius creſcit.

DE,

Digitized by Google

DEFINITIO 22.

115. *Initium Climatis* eſt circulus parallelus, in quo dies longiſſimus eſt breviſſimus per totum clima.

DEFINITIO 23.

116. *Finis Climatis* eſt circuculus parallelus, in quo dies longiſſimus anni eſt maximus per totum clima.

DEFINITIO 24.

117. *Medium Climatis* eſt circulus parallelus, in quo dies longiſſimus anni eſt medius inter maximum & minimum diem longiſſimum in eodem climate.

DEFINITIO 25.

118. *Dies* hic denotat temporis ſpatium, quod metitur mora Solis ſupra horizontem: *Nox* vero illud, quod metitur mora ejuſdem infra horizontem.

DEFINITIO 26.

119. *Sphæra recta* dicitur ibi locorum, ubi æquator horizontem ad angulos rectos ſecat.

DEFINITIO 27.

120. *Sphæra parallela* dicitur ibi locorum, ubi æquator ſenſibili horizonti eſt parallelus & in plano rationalis.

(*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.)

DEFINITIO 28.

121. *Sphæra obliqua* vocatur ibi locorum, ubi æquator horizontem oblique ſecat.

THEOREMA 15.

122. *Loca ſub æquatore ſita habent ſphæram rectam & contra.*

DEMONSTRATIO.

Si locus ſub æquatore ſitus, æquator per Zenith ejuſdem tranſit (§. 58 *Aſtron.*), adeoque per polum horizontis (§. 61 *Aſtron.*). Quare cum circulus maximus ſit (§. 48 *Aſtron.*); horizontem tam rationalem (§. 61 *Aſtron.* & §. 28 *Sphæric.*), quam ſenſibilem (§. 91 *Aſtron.* & §. 30 *Sphæric.*) ad angulos rectos ſecat. Sphæra igitur ſub æquatore recta (§. 119). *Quod erat unum.*

Si alicubi locorum ſphæra recta, æquator horizontem ad angulos rectos ſecat (§. 119), adeoque cum ſit circulus maximus (§. 48 *Aſtron.*) per polos horihorizontis tranſit (§. 28. 29 *Sphæric.*). Sed poli horizontis tam rationalis, quam ſenſibilis ſunt Zenith atque Nadir (§. 61. 67 *Aſtron.*). Cum adeo per Zenith tranſeat æquator, locus ſub æquatore ſitus eſt (§. 58 *Aſtron.*). *Quod erat alterum.*

THEOREMA 16.

123. *Sub utroque polo ſphæra eſt parallela & ubi terrarum ſphæra parallela eſt, ibi eſt polus.*

DEMONSTRATIO.

Sub polo polus mundi in Zenith conſtitutus (58 *Aſtron.*), adeoque cum polo horizontis coincidit cum rationalis, tum ſenſibilis (§. 61. 67 *Aſtron.*). Sed idem Zenith eſt polus æquatoris (48 *Aſtron.*): ergo hic horizonti rationali & ſenſibili parallelus (§. 42 *Sphær.*), immo quia cum æquator (§. 49 *Aſtron.*), tum horizon rationalis (§. 62 *Aſtron.*) quadrantis intervallo a Zenith diſtat, æquator prorſus in plano horizontis rationalis exiſtit. Eſt igitur ſphæra parallela (§. 120). *Quod erat unum.*

Si alicubi terrarum ſphæra parallela; æquator horizonti parallelus (120). Habent ergo æquator & horizon eoſdem polos (§. 42 *Sphæric.*), adeoque poli æquatoris, hoc eſt mundi (§. 48 *Aſtron.*), coincidunt cum Zenith atque Nadir (§. 61 *Aſtron.*). Locus adeo Telluris ſub polo mundi ſitus (§. 58 *Aſtron.*), adeoque polus terræ eſt (§. 12). *Quod erat alterum.*

THEOREMA 17.

124. *Loca extra æquatorem & polos ſita habent ſphæram obliquam.*

DEMONSTRATIO.

Aut enim ſphæram obliquam habent, aut rectam, aut parallelam. Sed nec parallelam, nec rectam habent, alias enim ſita eſſent vel ſub polo (123), vel ſub æquatore (§. 122). Habent ergo ſphæram obliquam. *Q. e. d.*

THEOREMA 18.

125. *In ſphæra recta nulla eſt poli elevatio, in parallela maxima, in obliqua æqualis eſt complemento ad rectum inclinationis æquatoris ad horizontem.*

DEMONSTRATIO.

In ſphæra recta æquator horizontem ad angulos rectos ſecat (§. 119), adeoque cum uterque ſit circulus maximus (§. 48. 61 *Aſtron.*), horizon per polos æquatoris (§. 28 *Sphæric.*), hoc eſt, per polos mundi (§. 48 *Aſtron.*) tranſit. Nulla igitur eſt poli elevatio (§. 99 *Aſtron.*). *Quod erat primum.*

In ſphæra parallela æquator horizonti parallelus (§. 120): habet ergo uterque circulus eoſdem polos

Digitized by Google

polos (§. 42 *Sphæric.*), conſequenter polus æquatoris eſt in Zenith (§. 58 *Aſtron.*), adeoque ejus altitudo quadrans (§. 49 *Aſtron.*). Sed nulla altitudo quadrante major eſſe poteſt. In ſphæra igitur parallela altitudo poli maxima. *Quod erat ſecundum.*

Tab. I. Fig. 13. In ſphæra obliqua æquator AQ horizontem HR oblique ſecat (§. 121). Eſt vero elevatio Poli PR complementum elevationis æquatoris AH (§. 97 *Aſtron.*) & HA metitur inclinationem æquatoris AQ ad horizontem HR, nempe angulum AOH, (§. 100 *Aſtron.*). Quare elevatio poli eſt complementum hujus inclinationis ad rectum. *Quod erat tertium.*

THEOREMA 19.

126. *In ſphæra recta toto anni tempore nox diei æqualis eſt.*

DEMONSTRATIO.

Tab. I. Fig. 14. In ſphæra recta horizon HR æquatorem AQ ad angulos rectos ſecat (§. 119), adeoque per hujus polos tranſit (§. 28 *Sphæric.*). Sed cum circuli diurni Solis MN & IK ob declinationis intra 24 horas mutationem ſemidiametro apparente Solis minorem (§. 198. 553 *Aſtron.*) æquatori AQ paralleli cenſeri queant (§. 75 *Aſtron.*); horizon etiam per polos circulorum diurnorum IK & MN tranſit (§. 42 *Sphæric.*), & hinc eos bifariam ſecat (§. 30 *Sphæric.*). Quoniam itaque motus primus æquabilis ponitur (§. 211 *Aſtron.*), Sol tanto temporis ſpatio ſupra horizontem commoratur, quanto infra eundem latet (§. 22 *Mechan.*). Nox adeo diei perpetuo æqualis (§. 118 *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

127. Quoniam intervallum temporis a meridie præſente uſque ad ſubſequentem elapſum in 24 horas dividitur; in ſphæra recta nox atque dies perpetuo 12 horarum exiſtunt.

THEOREMA 20.

128. *In ſphæra parallela dies & nox nonniſi unica eſt annis ſingulis, longitudinis fere ſemeſtris.*

DEMONSTRATIO.

In ſphæra parallela æquator cum horizonte rationali coincidit (§. 118), conſequenter unus eclipticæ ſemicirculus conſtanter infra horizontem latet, alter ſupra eundem permanet (§. 172 *Aſtron.*). Quamdiu igitur Sol in uno ſemicirculo verſatur, ſub hori-

horizonte conſtanter latet: quamdiu alterum percurrit, ſuper horizonte perpetuo commoratur. In ſphæra adeo parallela dies & nox nonniſi unica (§. 118.). *Quod erat unum.*

Quoniam vero Sol utrumque ſemicirculum eclipticæ æquali promedum tempore percurrit (differentia enim nondum octo dierum eſt, §. 655 *Aſtron.*) cum nox, tum dies ſemeſtris fere eſt longitudinis. *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM.

129. Quoniam propter radiorum ſolarium in atmoſphæra denſiſſima ſphæræ parallelæ Sol ſuper horizonte elevatus cernitur, antequam in æquatorem ingreditur, nec minus ſuper eodem apparet, quando jam infra æquatorem deſcendit (§. 333 *Aſtron.*); dies ſemeſtri ſpatio longior, nox vero eodem brevior evadit.

THEOREMA 21.

130. *In ſphæra parallela caligo nocturna vix per duos menſes durat.*

DEMONSTRATIO.

Quando enim Sol 20 circiter gradibus infra horizontem depreſſus, crepuſculi matutini initium eſt, finis vero veſpertini (§. 398 *Aſtron.*). Quare cum in ſphæra parallela æquator ſit in plano horizontis rationalis (§. 120), initium matutini & finis veſpertini eſt, Solis declinatione 20 gragraduum exiſtente (§. 73. 75 *Aſtron.*). Sed declinatio 20 graduum requirit diſtantiam Solis a punctis æquinoctialibus 60° (§. 198 *Aſtron.*). Quare cum Sol ſingulis diebus unum propemodum gradum in ecliptica conficiat; initium crepuſculi matutini ortum Solis antecedit, finis vero veſpertini occaſum ſequitur intervallo 60 circiter dierum. Quodſi ergo dies bis 60, hoc eſt, 120 a ſpatio ſemeſtri $182\frac{1}{2}$ dierum ſubtrahas, relinquetur caligini nocturnæ ſpatium $62\frac{1}{2}$ dierum: quod duos menſes vix excedit. *Q. e. d.*

SCHOLION.

131. *Duorum iſtorum menſium ſpatio pluſquam dimidio Lunæ ſplendor caliginem temperat, ut adeo tenebræ ſub polis ſint rariores, quam in reliquis terræ locis.*

THEOREMA 22.

132. *Sole in æquatore exiſtente, ubivis terrarum extra polos nox die æqualis eſt.*

DE-

Digitized by Google

DEMONSTRATIO.

Sol in æquatore exiſtens deſcribit circulum æquinoctialem (§. 54 *Aſtron.*), qui cum in eodem plano ſit cum æquatore (§. *cit.*), ab horizonte rationali ubivis terrarum extra polos bifariam ſecatur (§. 83 *Aſtron.*). Quare cum motus primus ſit æquabilis; dimidio temporis ſpatio, quo æquinoctialem percurrit, ſupra, dimidio infra eundem exiſtit, conſequenter nox diei æqualis (§. 118). *Q. e. d.*

SCHOLION.

133. *Hinc* æquinoctialis & æquinoctii *manavit denominatio.*

THEOREMA 23

134. *In locis, quorum latitudo major eſt, dies longiſſimus anni major & breviſſimus minor eſt quam in illis, quorum minor eſt latitudo: idemque valet de die quocunque reliquo.*

DEMONSTRATIO.

Ubivis terrarum eſt ut ſinus totus ad tangentem latitudinis ita tangens declinationis maximæ ecliptícæ ſeu dimidiæ latitudinis Zonæ torridæ ad ſinum differentiæ aſcenſionalis (§. 206 *Aſtron.* & §. 68 *Geogr.*). Sunt ergo in duobus locis diverſæ latitudinis ſinus differentiarum aſcenſionalium ut tangentes latitudinum (§. 196 *Arithm.*), adeoque Sole in tropico exiſtente ſub majore latitudine major eſt aſcenſionalis differentia quam ſub minore (§. 7. *Trigon.* & §. 149 *Arithm.*). Quare cum duplum differentiæ aſcenſionalis metiatur exceſſum diei longiſſimi ſuper 12 horas & defectum breviſſimi a 12 horis (§. 213 *Aſtron.*); dies longiſſimus ſub majore latitudine major & breviſſimus minor eſt quam ſub minore. *Quod erat unum.*

Eodem prorſus modo patet, diem quemcunque alium anni eſſe ſub latitudine majore majorem, ſi utrobique dies creſcunt, minorem contra, ſi decreſcunt, quam ſub latitudine minore. *Quod erat alterum.*

THEOREMA 24.

135. *In eodem circulo parallelo iidem anni dies ſunt inter ſe æquales.*

DEMONSTRATIO.

Ex demonſtratione theorematis præcedentis patet, ſinus differentiarum aſcenſionalium eſſe ut tangentes latitudinum. Cum adeo in eodem parallelo latitudo ſit eadem (§. 53); differentiæ

quoque aſcenſionales eædem erunt. Quare cum hæ metiantur exceſſum diei ſupra 12 horas atque defectum a 12 horis (§. 213 *Aſtron.*); iidem anni dies in eodem parallelo æquales ſunt. *Q. e. d.*

PROBLEMA 18.

136. *Data latitudine loci & declinatione maxima ecliptiæ, invenire longitudinem diei longiſſimi, itemque breviſſimi.*

RESOLUTIO.

1. Cum latitudo æqualis ſit elevationi poli (§. 54): quæratur differentia aſcenſionalis, Sole in tropico verſante (§. 206 *Aſtron.*).

2. Hac reperta invenietur porro longitudo diei tam longiſſimi, quam breviſſimi (§. 213 *Aſtr.*).

PROBLEMA 19.

137. *Data longitudine diei longiſſimi, invenire latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 13. 1. A longitudine diei longiſſimi dimidia ſubtrahantur 6 horæ, & reſiduum convertatur in gradus æquatoris (§. 211 *Aſtron.*): ita prodibit differentia aſcenſionalis OD (§. 213 *Aſtron.*).

2. Datis jam in triangulo SOD ad D rectangulo (§. 76 *Aſtron.*) declinatione maxima ecliptiæ SD & differentia aſcenſionali OD, invenietur angulus SOD, quem metitur AH (§. 100 *Aſtron.*) elevationis poli PR (§. 97 *Aſtron.*), conſequenter latitudinis AZ (§. 54) complementum ad quadrantem (§. 126 *Sphæric.*).

E. gr. Sit dies longiſſimus 16 h. erit OD 30° 4′ 56″. Quare cum DS 23° 29′ (§. 168 *Aſtron.*), erit

Log. Sin. OD	1.97000476
Tang. DS	96379563
Log. Cotang. O	1.00620913,

cui in Canone reſpondent 49° 4′ 54″, quæ eſt latitudo quæſita.

SCHOLION. 1.

138. *Per hoc problema conſtruitur tabula climatum, qualem ex* Varenio (h) *ad declinationem ecliptiæ* 23° 30′ *ſupputatam hic exhibere libet: quoniam nobis non ſuppetit ſpatium ex declinatione* 23° 29′ *eam ſupputandi.*

Tabu-

(h) Geogr. gener. ſect. 6. c. 25. prop. 13. p. m. 319.

Tabula Climatum.

Climata.	Paralleli	Dies longiſ.	Latit. loci
	Principium	12 h. 0′	0° 0′
I.	Medium	12 15	4 15
	Finis	30	8 25
II.	Medium	12 45	12 30
	Finis	13 0	16 25
III.	Medium	13 15	20 15
	Finis	13 30	23 50
IV.	Medium	13 45	27 45
	Finis	14 0	30 20
V.	Medium	14 15	33 40
	Finis	14 30	36 28
VI.	Medium	14 45	39 2
	Finis	15 0	41 2
VII.	Medium	15 15	43 32
	Finis	15 30	45 29
VIII.	Medium	15 45	47 23
	Finis	16 0	49 1
IX.	Medium	16 1	50 33
	Finis	16 30	51 58
X.	Medium	16 45	53 17
	Finis	17 0	54 27
XI.	Medium	17 15	55 34
	Finis	17 30	56 37
XII.	Medium	17 45	57 34
	Finis	18 0	58 29
XIII.	Medium	18 15	59 14
	Finis	18 30	59 55
XIV.	Medium	18 45	60 40
	Finis	19 0	61 18
XV.	Medium	19h. 15	61° 55′
	Finis	19 30	62 25
XVI.	Medium	19 45	62 54
	Finis	20 0	63 22
XVII.	Medium	20 15	63 40
	Finis	20 30	64 6
XVIII.	Medium	20 45	64 30
	Finis	21 0	64 49
XIX.	Medium	21 15	65 6
	Finis	21 30	65 21
XX.	Medium	21 45	65 35
	Finis	22 0	65 47
XXI.	Medium	22 15	65 57
	Finis	22 30	66 6
XXII.	Medium	22 45	66 14
	Finis	23 0	66 20
XXIII.	Medium	23 15	66 25
	Finis	23 30	66 28
XXIV.	Medium	23 45	66 30
	Finis	24 0	66 31
XXV.		1 Menſ.	67 30
XXVI.		2	69 30
XXVII.		3	73 20
XXVIII.		4	78 20
XXIX.		5	84 0
XXX.		6	90 0

SCHO-

SCHOLION. 2.

139. *Communiter climata non extenduntur ultra vigeſimum quartum, ubi dies longiſſimus eſt in fine 24 horarum. Alia vero fuit climatum ratio apud veteres, quam prolixe exponit* Ricciolus (i). *Notandum vero in ordinandis climatis nullam haberi rationem refractionis.*

PROBLEMA 20.

Tab. I. Fig. 13. 140. *Data quantitate maximæ diei & elevatione poli invenire declinationem maximam eclipticæ.*

RESOLUTIO.

1. A dimidia die longiſſima ſubtrahantur 6 horæ.
2. Reſiduum convertatur in gradus æquatoris, ut habeatur differentia aſcenſionalis OD, quemadmodum in problemate præcedente (§. 137).
3. Cum adeo in triangulo OSD ad D rectangulo (§. 76 *Aſtr.*) præterea detur angulus O, cujus menſura eſt elevatio æquatoris AH (§. 100 *Aſtron.*); reperietur declinatio DS; (§. 124 *Sphæric.*).

SCHOLION.

141. *Altitudo poli* (§. 137) *& declinatio Solis maxima hac ratione inventa non eſt ſatis accurata, quia Solis refractio, ſane non contemnenda, negligitur. Quare ſi & quantitatem diei longiſſimæ ſub data loci latitudine accuratius computare, & vice verſa ex illa data hanc & declinationem ecliptiæ elicere volueris, utendum eſt methodo ſequente.*

PROBLEMA 21.

142. *Data altitudine poli PR, declinatione Solis maxima & quantitate refractionis horizontalis TV, invenire longitudinem diei maximæ anni.* Tab. I. Fig. 13.

RESOLUTIO.

1. Quoniam in triangulo ZPV dantur tria latera, nempe PZ elevationis poli PR atque PV declinationis maximæ VI complementum & ZV aggregatum ex quadrante ZT & refractione TV; invenietur angulus ZPV (§. 168 *Sphæric.*), cujus menſura AI (§. 33 *Sphæric.*), eſt arcus ſemidiurnus, ſeu ab ortu Solis uſque ad meridiem per meridianum tranſiens.
2. Quodſi ergo is in tempus convertatur (§. 211 *Aſtron.*), prodibit quantitas dimidiæ diei longiſſimæ, qualis ob refractionem Solis obſervatur.

PRO-

(i) Geograph. Reform. lib. 7. c. 9. f. 268 & ſeqq.

Digitized by Google

PROBLEMA 22.

Tab. I. Fig. 33. 143. *Data quantitate diei longisſimæ, refractione Solis horizontali TV & declinatione tropici IV, invenire elevationem poli ſeu latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

1. Dimidia quantitas diei longisſimæ convertatur in gradus æquatoris (§. 211 *Aſtron.*), ita innoteſcet arcus æquatoris AI, intervallo iſto per Meridianum tranſiens, conſequenter angulus API (§. 33 *Sphæric.*).

2. Quoniam præter hunc angulum in triangulo ZPV dantur latera PV, declinationis maximæ VI complementum (§. 79 *Aſtron.*) & ZV aggregatum ex quadrante ZT (§. 62 *Aſtron.*) & refractione TV; reperietur latus ZP (§. 162 *Sphæric.*), elevationis poli PR complementum (§. 62 *Aſtr.*).

PROBLEMA 23.

Tab. I. Fig. 33. 144. *Data latitudine loci ſeu elevatione poli PR, declinatione tropici IV & quantitate diei longisſimæ per obſervationem, invenire refractionem horizontalem Solis.*

RESOLUTIO.

1. Convertatur ut in problemate præcedente (§. 143) dimidia quantitas diei longisſimæ in gradus æquatoris, ut habeatur angulus ZPV.

2. Quoniam præterea in triangulo ZPV dantur latera ZP & PV, elevationis poli PR (§. 62 *Aſtron.*) & declinationis tropici IV (§. 79 *Aſtron.*) complementa; reperietur latus ZV (§. 163 *Sphæric.*).

3. Inde auferatur quadrans ZT (§. 62 *Aſtron.*): quod relinquitur, eſt refractio horizontalis Solis TV.

SCHOLION.

145. *Quodſi parallaxis Solis eſſet ſenſibilis, qualis tamen non eſt*, (§. 898 Aſtron.); *TV foret refractio apparens, qualis nempe apparet, poſtquam parallaxi fuit mulctata.*

PROBLEMA 24.

146. *Data elevatione poli PR & declinatione tropici CQ ſupra horizontem extantis, determinare quantitatem temporis, quo Sol non occidit & quo non oritur.* Tab. I. Fig. 15.

RESOLUTIO.

1. Si nulla habeatur ratio refractionis, complementum PC

Digitized by Google

declinationis tropici QC (§. 79 *Aſtron.*) ſubtrahatur ab elevatione poli PR; ita relinquetur CR ulterius ſubducenda ex declinatione maxima CQ, ut relinquatur declinatio Solis QR in dato loco orientis, vel occidentis. Si vero habeatur refractionis ratio, hæc a declinatione modo inventa ulterius ſubducatur, ut relinquatur declinatio Solis in horizonte per refractionem viſi.

2. Data declinatione Solis inveniantur loca in illo ſemicirculo eclipticæ, quem tropicus tangit, eidem reſpondentia (§. 198 *Aſtron.*).

3. Computetur temporis ſpatium, quo Sol arcum eclipticæ inter loca iſta interceptum percurrit; quod erit æquale quæſito, quo ſupra horizontem commoratur.

4. Quodſi hoc tempus a quantite anni auferatur, relinquetur temporis ſpatium, quo Sol in loco dato non oritur.

E. gr. Sit altitudo poli 76°. Quoniam CQ 23° 29′, erit PC 66° 31′ adeoque neglecta refractione CR 9° 29′ & hinc QR 14°: cui in Semicirculo boreali reſpondent ♉ 7° 23′ 4″ & ♌ 22° 36′ 56″. Quodſi ex QR ſubtrahatur refractio horizontalis 32′, relinquetur declinatio 13° 28′: cui reſpondent ♉ 5° 45′ 45″ & ♌ 24° 14′ 15″. Ex ephemeridibus adeo innoteſcit in utroque caſu tempus, quo Sol a dato puncto ♉ ad datum punctum ♌ pervenit.

COROLLARIUM.

147. Quodſi ad datum tempus, quo Sol oritur, quæratur locus Solis (§. 720 *Aſtron.*) & inde porro declinatio ejus (§. 198 *Aſtron.*); hæc a QR complemento elevationis poli PR ſubducta relinquit refractionem horizontalem.

SCHOLION.

148. *Per problemata hactenus tradita Tabula climatum accuratior computari poteſt, ratione nimirum habita refractionis, qualem dedit* Ricciolus (k) *in compendio hic exhibitam.*

Clim. med.	Dies Long.	Latit.	Clim.	Dies Longit.	Latit.
I	12 h. 30′	7° 18	VIII	16 h. 0′	48° 15′
II.	13 0	15 36	IX	17 0	53 46
III	13 30	23 8	X	18 0	57 44
IV	14 0	29 49	XI	19 0	60 39
V	14 30	35 35	XII	20 0	62 44
VI	15 0	40 32	XIII	22 0	65 10
VII	15 30	44 42	XIV	24 0	65 54

Climat med.	Latit.	Cont. Lux	Boreal. Nox	Cont. Lux	Auſtr. Nox
XV	66° 53′	31 d.	27 d.	30 d.	28 d.
XVI	69 30	62	58	60	59
XVII	73 0	93	87	89	88
XVIII	78 6	124	117	120	118
XIX	84 0	156	148	150	149
XX	90 0	188	180	178	177

(k) Geogr. Reform. lib. 7. c. 12. f. 281.

Digitized by Google

CAPUT V.

DE

ILLUMINATIONE TELLURIS ATQUE UMBRIS.

DEFINITIO 29.

149. *Aſcii* ſunt, quorum umbra meridiana certo anni tempore nulla eſt.

COROLLARIUM 1.

150. Sunt adeo aſcii, quibus Sol fit verticalis (§. 125 *Optic.*), conſequenter incolæ Zonæ torridæ (93) & dies, quo umbra meridiana nulla eſt, determinatur per problema 16 (§. 94).

COROLLARIUM 2.

151. Quoniam in Zonis temperatis & frigidis Sol nunquam fit verticalis (§. 93), incolæ Zonarum temperatarum & frigidarum nunquam ſunt aſcii.

DEFINITIO 30.

152. *Amphiſcii* ſunt, quorum umbra meridiana quodam anni tempore verſus boream, alio autem verſus auſtrum tendit.

COROLLARIUM. 1.

153. Incolis Zonæ torridæ Sol bis per annum fit verticalis, reliquo tempore a vertice diſtat vel verſus boream, vel verſus auſtrum (§. 93). Quare cum umbra tendat in plagam Soli oppoſitam (§. 125 *Optic.*), incolæ Zonæ torridæ ſunt amphiſcii.

COROLLARIUM 2.

154. Terricolæ adeo amphiſcii ſunt etiam aſcii (§. 150).

DEFINITIO 31.

155. *Heteroſcii* ſunt, quorum umbra meridiana conſtanter vel verſus auſtrum, vel verſus boream tendit.

COROLLARIUM.

156. Quoniam incolis Zonarum temperatarum, quorum latitudo minor 65° 54′ Sol quotidie oritur & occidit (§. 148), adeoque meridianus in auſtrali conſtanter verſus boream, in boreali verſus auſtrum a vertice diſtat (§. 93); erunt illi heteroſcii (§. 155).

DEFINITIO 32.

157. *Periſcii* ſunt, quorum umbræ uno eodemque die ſucceſſive in omnes plagas tendunt.

Digitized by Google

COROLLARIUM.

158. Quoniam in Zonis frigidis & locis nonnullis temperatarum, ubi latitudo 65° 54′ non minor, Sol integris diebus non occidit (§. 148), adeoque ſucceſſive in omnibus plagis per diem conſpicitur, umbra vero ejus continuo in plagam oppoſitam dirigitur (§ 25 *Optic.*); incolæ illorum locorum periſcii ſunt (§. 157).

THEOREMA 25.

Tab. I. Fig. 26. 159. *Diſtantia Solis meridiani a vertice in omni Zona æquatur aggregato ex latitudine loci & declinatione Solis diverſi nominis ac differentia declinationis & latitudinis cognominum.*

DEMONSTRATIO.

Sit HZQ meridianus, HR horizon, AQ æquator, Z Zenith, Sol primum in S vel etiam in Zona torrida in *ſ*, deinde in T: erunt AS, A*ſ* & AT declinationes ejus (§. 76 *Aſtron.*), SZ, *ſ*Z & TZ diſtantiæ a vertice. Eſt vero AZ utpote complementum elevationis æquatoris AH ad quadrantem (§. 62 *Aſtron.*) altitudini poli (§. 97 *Aſtron.*), adeoque etiam latitudini loci (§. 54) æqualis. Ergo diſtantia a vertice in caſu priore SZ vel *ſ*Z eſt differentia declinationis & latitudinis cognominum; in poſteriore TZ aggregatum ex declinatione & latitudine diverſi nominis. *Q. e. d.*

THEOREMA 26.

160. *In omni Zona umbra recta meridiana eſt ad altitudinem corporis opaci ut tangens differentiæ declinationis Solis & latitudinis cognominum & ut tangens aggregati ex declinatione & latitudine diverſi nominis ad ſinum totum.*

DEMONSTRATIO.

Sit Zenith in D, Sol in B, altitudo opaci AB, adeoque umbra recta AC (§. 159 *Optic.*): erit ut tangens AC anguli ABC ſeu BCD (§. 233 *Geom.*), hoc eſt, diſtantiæ Solis in B a vertice D, ad ſinum totum, ita longitudo umbræ rectæ AC ad altitudinem opaci AB (§. 40 *Trigon.*). Sed diſtantia Solis meridiani a vertice æquatur differentiæ declinationis & latitudinis cognominum & aggregato ex declinatione & & latitudine diverſi nominis (§. 159). Ergo umbra recta meridiana eſt ad altitudinem opaci ut tangens differentiæ declinationis & latitudinis cognominum & ut tangens aggregati ex declinatione & latitudine diverſi nominis ad ſinum totum (167 *Arithm.*). *Q. e. d.* Tab. I. Fig. 17.

COR.

COROLLARIUM. 1.

161. Eſt igitur longitudo opaci ad umbram verſam ut tangens differentiæ declinationis & latitudinis cognominum & ut aggregatum ex declinatione ex latitudine diverſi nominis ad ſinum totum (§. 165 *Optic.*), conſequenter umbra verſa ad opacum, ut ſinus totus ad tangentem iſtum (§. 169 *Arithm.*).

COROLLARIUM 2.

162. Quia creſcente latitudine AZ, cum aggregatum TZ, tum differentia SZ creſcit, Zſ vero decreſcit, umbræ meridianæ rectæ eodem die ſub eodem meridiano cum latitudine loci in Zonis temperatis & frigidis, & quando in torrida declinatio cognominis latitudinem non ſuperat, continuo creſcunt (§. 204 *Arithm.* & §. 160 *Geogr.*), ſed umbræ verſæ &, quando in Zona torrida declinatio Solis ſuperat latitudinem, etiam rectæ, latitudine creſcente decreſcunt (§. 204 *Arithm.* & §. 161 *Geogr.*).

Tab. I. Fig. 26.

SCHOLION 1.

163. *In his quidem nulla habetur ratio ſemidiametri apparentis Solis, quam teſte Canone tangentium contemnere licet, quamdiu centeſima pars altitudinis fuerit parvitatis contemnendæ, Solis nimirum ſemidiametro apparente 16 minuta non excedente* (§. 153 Aſtron.). *Enimvero ſi gnomones fuerint majores; tum ſubintelligenda eſt declinatio ſemidiametro Solis multata, ubi ſermo fuerit de umbra recta, ſed eadem aucta, ubi de verſa. Utrobique autem in omni caſu utendum eſt declinatione refracta, refractionem nempe a declinatione vera boreali ſubtrahendo, ad auſtralem addendo* (§. 352 Aſtron.).

COROLLARIUM. 3.

164. Cum dimidia latitudo Zonæ torridæ ſit declinationi Solis maximæ æqualis (§. 66); umbra recta meridiana in ſolſtitio æſtivo eſt ad gnomonem ut tangens differentiæ dimidiæ latitudinis Zonæ torridæ & dimidiæ latitudinis loci dati ad ſinum totum, umbra vero meridiana in ſolſtitio brumali eſt ut tangens aggregati ex dimidia latitudine Zonæ torridæ & latitudine loci (§. 160); umbræ verſæ contra in contraria ratione exiſtunt (§. 161).

SCHOLION 2.

165. *Hinc facile conſtruuntur Tabulæ umbrarum ſolſtitialium pro diverſis parallelis & umbrarum meridianarum in eodem parallelo ad ſingulos ecliptiæ gradus.*

PROBLEMA 25.

166. *Data latitudine loci, invenire anni diem, quo umbra meridiana altitudini corporis æqualis.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam id contingit, quando altitudo limbi Solis 45° exiſtit (§. 148 *Optic.*), & ob datam loci latitudinem altitudo æquatoris datur (§. 97 *Aſtron.* &

& §. 54 *Geogr.*); altitudo æquatoris cum refractione gradui quadrageſimo quinto conveniente & ſemidiametro apparente Solis ſubtrahatur a 45°, vel, ſi altitudo æquatoris major extiterit, ab ea ſubtrahantur 45° & refractio addatur cum ſemidiametro Solis, relinquetur in caſu primo declinatio Solis borealis, in poſteriori auſtralis prodibit (§. 76 *Aſtron.*).

2. Quærantur loca Solis declinationibus iſtis reſpondentia (§. 198 *Aſtron.*).

3. In ephemeridibus evolvantur dies, quando Sol loca iſta ecliptica attingit. Sic factum eſt, quod petebatur.

E. gr. Halæ latitudo 51° 32′ (§. 60) adeoque elevatio æquatoris 38° 28′. Porro refractio 1′ 11″, ſemidiameter Solis apparens 31′ 40″ circiter (§. 117 *Aſtron.*). Ergo declinatio Solis borealis quæſita 5° 59′ 9″, cui fere 16° ♈ & 14° ♍ reſpondent. Ergo hoc anno 1714 umbra fuit corporis altitudini æqualis in ipſo meridiæ die 6 Aprilis & die 10 Octobris.

PROBLEMA 26.

167. *Dato quolibet anni die, quo Solis meridiani altitudo ſuperat* 45°, *determinare momenta diei, quibus umbra altitudini corporis æqualis.*

RESOLUTIO.

1. Quodſi ex 45° ſubducatur refractio conveniens & ſemidiameter Solis apparens, relinquetur altitudo vera centri Solis ad illud momentum, quo umbra altitudini corporis æqualis.
2. Ad datum diem ſupputetur locus Solis (§. 720 *Aſtron.*) & inde
3. Quæratur declinatio Solis (§. 198 *Aſtron.*), qua data
4. Reperietur tempus quæſitum (§. 216 *Aſtron.*).

PROBLEMA 27.

168. *Dato quolibet anni die, determinare parallelum, in quo incolæ aſcii ſunt.*

RESOLUTIO.

Ad diem datum ſupputetur locus Solis (§. 720 *Aſtron.*) & inde ulterius eruatur ejus declinatio (§. 198 *Aſtron.*). Quoniam enim Sol ibi verticalis eſt, ubi incolæ aſcii ſunt (§. 125 *Optic.*); declinatio inventa eadem erit cum latitudine locorum ſeu diſtantia paralleli ab æquatore quæſita.

PRO-

PROBLEMA 28.

169. *Dato quolibet anni die determinare parallelum, in quo incolæ periſcii fiunt.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 15. Quoniam incolæ alicujus loci periſcii fiunt, quando Sol primum ipſis non occidit (§. 158); latitudo locorum ſeu elevatio poli determinari debet, ubi circulus diurnus Solis horizontem in puncto infimo R tangit. Quæratur ergo

1. Ut in problemate præcedente declinatio Solis AI ſeu QR.
2. Quoniam PQ=ZR=90° (§. 49. 62 *Aſtron.*); ex 90° ſubtrahatur declinatio inventa QR: erit enim ZR−QR=PR (§. 88 *Arithm.*), quæ eſt elevatio poli ſeu latitudo loci quæſita.

PROBLEMA 29.

170. *Determinare anni dies, quibus incolæ in dato Zonæ frigidæ loco periſcii ſunt.*

RESOLUTIO.

Ex reſolutione problematis præcedentis patet, inveniendos eſſe anni dies, quibus Sol ibidem non occidit, & declinationem Solis QR, quando primum non occidit & quando rurſus occidere incipit, haberi, ſi ex 90° ſubducatur elevatio poli PR, ſeu latitudo loci dati (§. 54). Quare

1. quærantur loca Solis, in quibus declinationem inventam habet (§. 198 *Aſtron.*).
2. Ex ephemeridibus evolvantur dies, quibus Sol ad illa ecliptica loca pervenit. Toto enim tempore intermedio ibi non occidet, adeoque incolæ periſcii erunt.

THEOREMA 26.

171. *Dum Sol in Zona torrida declinationem AM majorem habet latitudine loci AZ, ſed eidem cognominem; Sol ante & poſt meridiem fit retrogradus.* Tab. II. Fig. 19.

DEMONSTRATIO.

Ducatur verticalis ZGN, qui circulum diurnum Solis MGL tangat in G, & alius ZON per Solem in O orientem: evidens omnes verticales intermedios bis ſecare diurnum Solis; prima nimirum vice in arcu GO, altera in arcu GM. Quare cum Sol per arcum GO aſcendit, ad verticales ulteriores continuo appellit: ſed ubi per arcum GM aſcenſum continuat, ad verticales priſtinos regreditur, adeoque ante meridiem aliquo tempore retrogradus

gradus ſpectatur: quod idem eodem modo poſt meridiem fieri debere oſtenditur. *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

172. Quoniam umbra in oppoſitum Solis tendit (§. 125 *Optic.*); in locis Zonæ torridæ, quamdiu declinatio Solis latitudinem eorum cognominem excedit, umbra bis per diem fit retrograda.

PROBLEMA 30.

Tab. II. Fig. 19. 173. *Data qualibet hora diei invenire locum telluris, cui Sol eſt verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Ad datam horam ſupputetur locus Solis (§. 720 *Aſtron.*) & inde porro ejus declinatio DS (§. 198 *Aſtron.*): quæ eadem erit latitudo loci quæſiti.
2. Tempus uſque ad meridiem reſiduum (vel a meridie præterlapſum) convertatur in gradus æquatoris (§. 212 *Aſtron.*): qui erit arcus AD ſeu meridianorum diſtantia.
3. Quare ſi locus S orientalior noſtro Z, longitudini noſtræ addatur diſtantia modo reperta; ſi occidentalior, dematur: ita nimirum prodibit longitudo quæſita (§. 56).

Data vero loci S longitudine D & latitudine DS dabitur per globum vel mappas locus ipſe.

COROLLARIUM.

174. Quoniam omnia loca ſub eo-, juſdem meridiani ſemicirculo ſita ſimul meridiem habent (§. 23), per hoc ipſum problema una determinantur loca, ubi meridies eſt quacunque hora diei alicubi data.

PROBLEMA 31.

175. *Data alicubi qualibet hora diei, determinare loca quotcunque, ubi Sol oritur vel occidit.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur locus Telluris S, cui tum Sol verticalis exiſtit (§. 173). Tab. II. Fig. 20.
2. Quoniam Sol occidens a Zenith, horizon vero rationalis HR a puncto S undiquaque quadrantis intervallo diſtat (§. 62 *Aſtron.*); tranſibit is per Zenith omnium locorum, ubi Sol oritur, vel occidit, adeoque ſi longitudini A loci dati S addas quadrantem æquatoris AO, prodibit locus ſub æquatore O, ubi Sol occidit (§. 56).
3. Addatur eidem longitudini A arcus quicunque quadrante minor AI; habebitur longitudo loci D ſub meridiano PD, ubi

ubi Sol occidit (§.*cit.*). Quare cum triangulum DIO ſit rectangulum ad I (§. 76 *Aſtr.*) & angulus O elevationi æquatoris AH in loco dato S (§. 100 *Aſtron.*), hoc eſt, complemento declinationis Solis AS (§. 172) æqualis, ob datum latus OI, longitudinum locorum D & O differentiam; reperietur latitudo DI ejuſdem loci D (§. 116 *Spheric.*).

4. Si latitudinem loci SA, ubi Sol verticalis, hoc eſt, declinationem Solis ſubtrahas ex quadrante SH, relinquetur latitudo AH vel QR locorum H & R ſub eodem meridiano cum loco S ſitorum, ubi Sol occidit.

Inventa adeo ſunt loca quotcunque telluris O, D, E, R, &c. ubi Sol occidit: & eadem ratione reperiuntur loca quotcunque telluris in altero hemiſphærio, ubi Sol oritur, longitudinibus nempe per ſubtractionem determinatis.

CAPUT VI.
De
ANTOECIS, PERIOECIS ET ANTIPODIBUS.

DEFINITIO 33.

176. *Antœci* ſunt incolæ, qui eandem longitudinem & latitudinem, ſed diverſi nominis habent.

COROLLARIUM.

177. Sunt adeo antœci ſub ejusdem Meridiani ſemicirculo (§. 52) & hinc ſimul meridiem habent horasque diei reliquas eaſdem (§. 23).

DEFINITIO 34.

178. *Periœci* ſunt incolæ, qui eandem & cognominem latitudinem, ſed longitudines oppoſitas habent.

COROLLARIUM.

179. Sunt adeo periœci in ejusdem meridiani diverſis ſemicirculis (§. 52) & hinc uno in loco media nox eſt, dum in altero meridies exiſtit.

DEFINITIO 35.

180. *Antipodes* ſunt incolæ diametraliter ſibi mutuo oppoſiti.

COROLLARIUM 1.

181. Quia tellus rotunda & quidem figuræ propemodum ſphæricæ (§. 3.); antipodes dantur.

COROLLARIUM 2.

182. Antipodes ſunt in ejuſdem meridiani ſemicirculis diverſis & hinc uno in loco media nox eſt, dum in altero meridies exiſtit, horasque contrarias numerant antipodes.

COROLLARIUM 3.

183. Habent adeo longitudines oppoſitas (§. 52).

COROLLARIUM 4.

Tab. II. Fig. 29. 184. Quia horizon a Zenith alicujus loci intervallo 90° diſtat (§. 62 *Aſtron.*); puncta oppoſita Z & N, hoc eſt, antipodes (§. 180), eundem horizontem HR habent.

COROLLARIUM 5.

185. Dum ergo uni Sol oritur, alteri occidit (§. 19 *Aſtron.*) atque hinc unius dies alterius nox eſt (§. 118).

THEOREMA 28.

186. *Antœci & Antipodes Zonarum temperatarum & frigidarum tempeſtates anni contrarias habent, nempe cum in uno in loco hiems eſt, in altero æſtas exiſtit, cum in uno ver eſt, in altero autumnus exiſtit & contra.*

DEMONSTRATIO.

Cum enim ☉ ſit in hemiſphærio boreali, ☉ ♑ in auſtrali (§. 173. *Aſtron.*); dum in illo æſtas eſt, in hoc hiems exiſtit (§. 107. 112), conſequenter quia declinationes ☉ ♋ & ☉ ♑ æquales (§. 182 *Aſtron.*), adeoque veris & autumni initium cum ingreſſu Solis in æquatorem connectitur (§. 78. 79), dum in illo ver eſt, in hoc autumnus exiſtit & contra (§. *cit.*). Sed antœci & antipodes in diverſis hemiſphæriis habitant (§. 176. 180): ergo etiam tempeſtates anni contrarias habent. *Q. e. d.*

THEOREMA 29.

187. *Antœci & antipodes polos diverſos æqualiter elevatos habent.*

DEMONSTRATIO.

Antœci habent latitudines æquales, ſed diverſi nominis (§. 176). Sed latitudo æquatur elevationi poli cognominis (§. 54): ergo antœci habent polos diverſos æqualiter elevatos. *Quod erat unum.*

Quo-

Tab. II. Fig. 29. Quoniam antipodes communi horizonte HR utuntur (§. 184), PR eſt elevatio poli in Z & HT in N. Quare cum poli intervallo ſemicirculi PNT diſtent (§. 39) & horizon HR meridianum HZNR bifariam dividat (§. 72 *Aſtron.* & §. 20 *Sphær.*); erit PR + RT = HT + RT, conſequenter PR = TH (§. 9 *Arithm.*). *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM.

188. Habent adeo antipodes latitudines æquales, ſed diverſi nominis (§. 54).

THEOREMA 30.

189. *Antœci & antipodes diem longiſſimum & breviſſimum anni, immo dies ac noctes æquales oppoſito tempore habent, nempe quando uno loco dies longiſſimus, in altero breviſſimus eſt & contra.*

DEMONSTRATIO.

Antœci & antipodes polos diverſos æqualiter elevatos habent (§. 187), adeoque in locis ecliptica oppoſitis cum eædem ſint declinationes (§. 198 *Aſtron.*), eædem reperiuntur differentiæ aſcenſionales (§. 206 *Aſtron.*), conſequenter dies ac noctes oppoſitæ æquales ſunt (§. 213 *Aſtr.*) & hinc uno in loco dies breviſſimus, quando in altero longiſſimus exiſtit. *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

190. Unius adeo dies ſunt alterius noctibus æquales.

COROLLARIUM. 2.

191. Cum dies in uno loco creſcunt, in altero decreſcunt.

THEOREMA 31.

192. *Antœcis in æquinoctio Sol ſimul oritur & occidit, ſed reliquo tempore uni citius, alteri tardius.*

DEMONSTRATIO.

Antœci ſub eodem meridiano ſiti (§. 177), adeoque æquator AQ per horizontis utriuſque HR & *hr* interſectionem O tranſit (§. 87 *Aſtron.*). Sed tempore æquinoctii Sol in æquatore hæret (§. 132). Ergo tum Sol antœcis ſimul oritur & occidit. *Quod erat unum.* Tab. II. Fig. 21.

Sed dum Sol verſatur in ſignis borealibus, citius ad horizontem HR, quam alterum *hr* pervenit, contra vero in auſtralibus citius ad *hr*, quam HR: adeoque uni loco citius oritur, quam alteri. *Quod erat alterum.*

THEOREMA 32.

193. *Quæ ſtellæ dato loco nunquam occidunt, antœcis & antipodibus ejuſdem nunquam oriuntur & contra.*

DEMONSTRATIO.

Antipodes eundem horizontem habent (§.184): ergo quæ uni nunquam occidunt ſtellæ, alteri nunquam oriuntur (§.19 *Aſtron.*). *Quod erat unum.*

Tab. II. Fig. 21. Porro ſint *hr* & HR horizontes antœcorum. Quoniam *zh* & AP quadrantes ſunt (§.62. 49 *Aſtron.*); erit *z*A=*h*P (§.83 *Arithm*). Sed *z*A=AZ (§.175) = PR (§.54): ergo *h*P=PR (§.87 *Arithm.*). Quæ igitur intervallo PR circa polum P revolvuntur ſtellæ, adeoque in horizonte HR non occidunt, eædem in horizonte *hr* non oriuntur (§.19 *Aſtron.*). Eodem prorſus modo oſtenditur, ſtellas, quæ intervallo *pr* circa polum *p* revolvuntur, adeoque in horizonte *hr* non occidunt, in horizonte HR non oriri. *Quod erat alterum.*

THEOREMA 33.

194. *Si antœci faciem ſibi mutuo obvertant, vel antipodes eandem ad æquatoris idem punctum convertant; ſidera uni oriuntur a dextra, alteri a ſiniſtra.*

DEMONSTRATIO.

Tab. II. Fig. 21. Sint enim antœci in Z & *z* conſtituti ſub eodem meridiano (§.177). Quodſi ergo ſibi mutuo faciem obvertant, dextra unius in *z* & ſiniſtra alterius in Z opponentur horizontibus ortivis *hr* & HR (§.60 *Aſtr.*). Quæ igitur uni in Z a ſiniſtra oriuntur ſidera, ea alteri in *z* a dextra oriuntur (§.19 *Aſtron.*). Nec abſimili modo idem de antipodibus oſtenditur. *Q. e. d.*

THEOREMA 34.

195. *Incolæ in æquatore non habent antœcos & periœci eorum iidem ſunt qui antipodes.*

DEMONSTRATIO.

Antœci habent eandem longitudinem & latitudinem pariter eandem, ſed diverſi nominis (§.176). Quare cum in æquatore nulla ſit latitudo (§.53); nulli quoque incolarum in eodem ſunt antœci. *Quod erat unum.*

Periœci habent latitudinem eandem & ejuſdem nominis, ſed longitudinem ſemicirculo differentem (§.178). Quare cum in æquatore latitudo ſit nulla ſeu infinite exigua (§.53); periœci incolarum æquatoris erunt in æquatoris puncto ſemicirculi interval-

tervallo remoto, hoc eſt in puncto diametraliter oppoſito (§. 135 *Geom.*). Idem ergo ſunt cum antipodibus (§. 180). *Q. e. d.*

THEOREMA 35

196. *Incolæ ejuſdem paralleli eundem polum æque elevatum ſingulosque anni dies & noctes æquales habent & ſingulæ ſtellæ ſupra eorum horizontes æquali temporis intervallo commorantur ac in iisdem horizontis gradibus oriuntur & occidunt.*

DEMONSTRATIO.

Incolæ ejuſdem paralleli eandem latitudinem eamque cognominem habent (§. 53): ergo eandem quoque poli ejuſdem elevationem (§. 54). *Quod erat unum.*

Quia elevatio poli eadem, *per demonſtrata*, in iiſdem punctis ecliptica (§. 206 *Aſtron.*), & earundem ſtellarum eædem reperiuntur differentiæ aſcenſionales (§. 265 *Aſtron.*). Ergo longitudo diei atque noctis (§. 213 *Aſtr.*) & mora ſtellarum ſupra horizontem eadem (§. 268 *Aſtr.*). *Quod erat ſecundum ac tertium.*

Similiter quia elevatio poli eadem *per demonſtrata* amplitudo ortiva & occidua eadem (§. 206 *Aſtron.*). Sol adeo & ſtellæ in eodem horizontis gradu oriuntur ac occidunt (§. 195 *Aſtron.*). *Quod erat quartum.*

COROLLARIUM 1.

197. Stellæ, quæ uno in loco paralleli ſemper latent vel patent, in alio quocunque ejuſdem ſimiliter ſemper latent vel pateut (§. 277 *Aſtron.*).

COROLLARIUM 2.

198. Quoniam periœci in eodem parallelo habitant (§. 178), ſingulos anni dies & noctes æquales & polum eundem æqualiter elevatum habent: Sol & ſtellæ eædem in iiſdem horizontis gradibus ipſis oriuntur ac æquali tempore ſuper horizonte commorantur (§. 196); eædem denique ſtellæ iiſdem ſemper latent, ſemper patent (§. 197).

THEOREMA 36.

199. *Incolæ ejuſdem paralleli horis iiſdem ſeu ejuſdem nominis Solem & ſtellas eaſdem æque ſupra horizontem elevatas vel infra eandem depreſſas habent.*

DEMONSTRATIO.

Incolæ ejuſdem paralleli eandem habent poli ejuſdem elevationem (§. 196). Ad horas igitur eodem modo a meridie unius cujuslibet loci numeratas altitudo vel profunditas Solis atque ſtellarum

rum eadem (§. 300 *Aſtron.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

200. Cum periœci in eodem parallelo habitent (§. 178); idem quoque de periœcis valet.

SCHOLION.

201. *Non habetur hic & in præcedente theoremate ratio exiguæ differentiæ, quæ ex mututa Solis declinatione juxta nonnullos oritur (§. 167 Aſtr.), in præſente nimirum negotio non attendenda.*

THEOREMA 37.

202. *Incolæ ejuſdem paralleli omnes anni tempeſtates eaſdem & eodem tempore habent.*

DEMONSTRATIO.

Solis enim meridiana altitudo ſingulis diebus in locis ſingulis eadem (§. 199). Sed a diſtantiis Solis a vertice ſeu altitudinibus ejus meridianis variatio tempeſtatum ſtatarum pendet (§. 76 & ſeqq.). In eodem igitur parallelo tempeſtates eodem tempore eædem ſunt. *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

203. Ergo periœci tempeſtates ſtatas eodem tempore eaſdem habent (§. 178).

THEOREMA 38.

204. *Periœci horas contrarias numerant.*

DEMONSTRATIO.

Sunt enim in meridiani ejusdem ſemicirculis oppoſitis (§. 178) atque uni meridies eſt, dum alter mediam noctem habet (§. 179). Quare cum æquator per meridianum utrobique æquali celeritate moveatur (§. 136 *Aſtr.*); horæ a meridie unius loci numeratæ coincident cum horis a media nocte alterius numeratis. *Q. e. d.*

THEOREMA 39.

205. *Poli non habent periœcos, ſibique mutuo ſunt antœci & antipodes.*

DEMONSTRATIO.

Periœci enim latitudinem eandem & cognominem habent (§. 178). Sed cum præter polos non dentur puncta, quæ nonaginta gradibus ab æquatore in eodem hemiſphærio diſtant (§. 14); poli periœcos habere nequeunt. *Quod erat unum.*

Antœci ſub eodem meridiano ſiti ſunt (§. 177) & latitudinem eandem, ſed diverſi nominis habent (§. 176). Quare cum poli etiam in eodem meridiano ſiti ſint (§. 20) & latitudinem eandem, nempe 90°, ſed diverſi nominis habeant (§. 14); poli ſunt

ſibi

ſibi mutuo antœci. *Quod erat ſecundum.*

Poli denique ſibi mutuo diametraliter opponuntur (§. 12): ſibi mutuo igitur antipodes ſunt (§. 180). *Quod erat tertium.*

THEOREMA 40.

206. *Periœci unius loci ſunt antœcorum ejuſdem antipodes, & antipodum antœci.*

DEMONSTRATIO.

Tab. II. Fig. 21. Periœci & antœci *i* & *z* ejusdem loci Z ſub eodem meridiano habitant (§. 177. 179). Jam ſi AQ ſit æquator; erit $AZ = Az = Qi$ (§. 176. 178). Sed APQ eſt ſemicirculus (§. 14); ergo etiam *z*P*i* ſemicirculus eſt (§. 15 *Arithm.*). conſequenter *i* & *z* ſibi mutuo diametraliter opponuntur (§. 135 *Geom.*). Sunt adeo periœci *i* loci Z ejuſdem loci antœcorum *z* antipodes (§. 180). *Quod erat unum.*

Antipodes L & periœci ejusdem loci Z ſub eodem meridiano ſiti (§. 179. 182). Quoniam vero $QL = AZ = Qi$ (§. 178. 188); antipodes L & periœci *i* loci Z eandem latitudinem, ſed diverſi nominis habent (§. 53). Sunt adeo periœci *i* antipodum L antœci (§. 176). *Quod erat alterum.*

CAPUT VII.

DE

PLAGIS, VENTIS ET TEMPESTATIBUS VAGIS.

DEFINITIO 36.

207. *Plaga* eſt interſectio horizontis & circuli verticalis.

COROLLARIUM. 1.

208. Tot adeo ſunt plagæ, quot horizontis puncta, hoc eſt, numero infinitæ.

SCHOLION.

209. *Interdum quoque plaga ſumitur pro interſectione circuli verticalis & circuli cujuſcunque horizonti paralleli; immo a nonnullis pro ſegmento verticalis inter horizontem circulum eidem parallelum intercepto.*

COR.

COROLLARIUM 2.

210. Plagæ indicantur per rectas ex puncto in plano horizontali assumto undiquaque in infinitum excurrentes.

DEFINITIO 37.

211. *Plagæ Cardinales* ſunt interſectiones horizontis & meridiani cum circuli verticalis primarii. Nempe interſectiones horizontis & meridiani vocantur *Septentrio* (Nord) & *Auſter*, (Süd) / quarum illa polo ſeptentrionali, hæc meridionali vicina: interſectio horizontis ortivi & verticalis primarii *Oriens*; (Oſt) interſectio horizontis occidui & verticalis primarii *Occidens* (Weſt).

COROLLARIUM.

212. Coincidunt adeo cum cardinibus mundi (§ 80 *Aſtron.*) & intervallo quadrantis ſeu 90 graduum a ſe invicem diſtant (§. 126 *Aſtron.*).

DEFINITIO 38.

213. *Plagæ collaterales* vel *intermediæ* ſunt, quæ inter Cardinales interjacent. Sunt vel *primariæ*, quæ æquali angulo a duabus Cardinalibus remotæ; vel *ſecundariæ*, eæque aut *primi ordinis*, quæ æquali angulo a cardinali & primaria quadam vicina diſtant; aut *ſecundi ordinis*, quæ æquali angulo a quadam cardinali vel primaria & ſecundaria primi ordinis removentur.

COROLLARIUM.

214. Collaterales adeo primariæ a cardinalibus diſtant angulo 45 graduum; ſecundariæ primi ordinis a cardinali & primaria collaterali vicina angulo 22° 30′; ſecundariæ ſecundi ordinis a cardinali vel primaria collaterali & ſecundaria primi ordinis 11° 15′.

DEFINITIO 39.

215. Ventus eſt motus aëris ſenſibilis. Dividuntur venti in *cardinales* & *collaterales* vel *primarios*, vel *ſecundarios primi* ac *ſecundi ordinis* pro diverſitate plagarum, ex quibus ſpirant. Nomina Germanica ventorum pariter ac plagarum collateralium primariorum componuntur ex nominibus cardinalium, ita ut ſeptentrio & auſter præponatur; nomina ſecundariorum primi ordinis ex nominibus cardinalis & primariæ adjacentium, ita ut nomen cardinalis præponatur; nomina denique ſecundariorum ſecundi ordinis ex nominibus cardinalis vel primariæ adjacentis & cardinalis proximæ vocula *ad* (gen) adjecta. Latinis nomina peculiaria ſunt: quæ omnia ex tabula adjecta manifeſta ſunt.

Nomi-

Digitized by Google

Nomina plagarum & ventorum.		Plagarum Distantiæ	
Germanica	Latina	a Septent.	
1. Nord/Mitternacht	*Septentrio* vel *Boreas*	0°	0′
2. Nord gen Osten	Hyperboreas Hypaquilo Gallicus	11°	15′
3. Nord-Nord-Ost	Aquilo	22°	30′
4. Nord Ost gen Norden	Mesoboreas Mesaquilo Supernas	33°	45′
5. Nord-Ost	*Arctapeliotes Borapeliotes Græcus*	45°	
6. Nord-Ost gen Osten	Hypocæcias	56°	15′
7. Ost-Nord-Ost	Cæcias, Hellespontius	67°	30′
8. Ost gen Norden	Mesocæcias, Carbas	78°	45′
9. Ost	*Solanus, subsolanus, Apeliotes.*	ab oriente 0°	0′
10. Ost gen Süden	Hypeurus vel Hypereurus	11°	15′
11. Ost-Süd-Ost	Eurus, vel Vulturnus	22°	30′
12. Süd-Ost gen Osten	Meseurus	33°	45′

Nomina plagarum & ventorum		Plagarum Distantiæ	
Germanica	Latina	a Septent.	
13. Süd-Ost	*Notapeliotes, Euronotus*	45°	0′
14. Süd-Ost gen Süden	Hypophœnix	56°	15′
15. Süd-Süd-Ost	Phœnix, Phœnicias, Leuco-notus, Gangeticus	67°	30′
16. Süd gen Osten	Mesophœnix	78°	45′
17. Süd oder Mittag	*Auster, Notus, Meridies*	a meridie 0°	0′
18. Süd gen Westen	Hypolibonotus, Alsanus	11°	15′
19. Süd-Süd-West	Libonotus, Notolybicus, Austro-Africus	22°	30′
20. Süd-West gen Süden	Meslibonotus	33°	45′
21. Süd-West	Notozephyrus, Notolybicus, Africus	45°	0′
22. Süd-West gen Westen	Hypolibs, Hypafricus, sub vesperus	56°	15′

23. West-Süd-West	Libs	67°	30′
24. West gen Süden	Mesolibs, Mesozephyrus	78°	45′
		ab occidente	
25. West / Abend	*Zephyrus, Favonius, occidens*	0°	0′
26. West gen Norden	Hypargestes Hypocorus,	11°	15′
27. West-Nord-West	Argestes, Caurus, Corus, Japyx	22°	30′
28. Nord-West gen Westen	Mesargestes, Mesocorus	33°	45′
29. Nord-West	*Zephyroboreas Borolibycus, Olympias*	45°	0′
30. Nord-West gen Norden	Hypocircius, Hypothrasci-as Scirem	56°	15′
31. Nord-Nord-West	Circius, Thrascias	67°	30′
32. Nord gen Westen.	Mesocircius	78°	45′

SCHOLION.

216. *Nomina Latina aptavimus Germanicis exemplo* Riccioli (l), *non quod olim eosdem ventos praecise designaverint, sed quod venti per eos designati proxime cum iis conveniant.* Vitruvius (m) *ventos nonnisi 24 numerat alioque ordine plagas disponit, prout ex tabula sequente apparet.*

Nomina ventorum	Distantia a Septent.	Nomina ventorum	Distantia ab Austro
1. *Septentrio*	0°	13. *Auster*	0°
2. Gallicus	15	14. Alsanus	15
3. Supernas	30	15. Libonot	30
4. Aquilo	45	16. Africus	45
5. Boreas	60	17. Subvesp.	60
6. Carbas	75	18. Argestes	75
	ab orient		ab occid
7. *Solanus*	0°	19. *Favonius*	0°
8. Ornithias	15	20. Etesiæ	15
9. Cæcias	30	21. Circius	30
10. Eurus	45	22. Caurus	45
11. Vulturn.	60	23. Corus	60
12. Euronot.	75	24. Thrascias	75

PROBLEMA 32.

217. *In dato quolibet Telluris loco determinare plagas singulas.*

RESOLUTIO.

1. In plano horizontali designetur linea meridiana NS (§. 1201 *Astron.*), quæ altero sui extremo N *borean*, altero S *austrum* indicabit (§. 80. *Astron.* & §. 212 *Geogr.*). Tab. II. Fig. 22.

2. Linea meridiana N S dividatur bifariam per rectam W O ad NS perpendicularem: erit in O *oriens*, in W autem *occidens*.

3. Di-

(l) Geograph. Reform. lib. 10. f. 452. (m) lib. 1. c. 6.

3. Dividantur anguli WCS & NCO bifariam per rectam (5.21) & OCS atque NCW per rectam (13.29); erunt in 5, 13, 21 & 29 plagæ collaterales primariæ.

4. Anguli NC5 & SC21, OC5 & WC21, OC13 & WC29, SC13 & NC29 dividantur bifariam per rectas (3.19), (7.23), (11.27), (15.31); erunt 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, & 31 octo plagæ intermediæ primi ordinis.

5. Denique anguli NC3, 3C5, 5C7 &c. denuo ſecentur bifariam per rectas (2.18), (4.20), (6.22), (8.24), (10.26), (12.28), (14.30), (16.32); eruut in 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32 plagæ intermediæ ſecundi ordinis.

6. In C erigatur ſtylus cum regula circa ipſum mobili atque pinnacidiis inſtructa.

Quodſi enim regulam huc illuc ve moveas, donec acies ejus plagam deſideratam ſtringat, oculo ad pinnacidium oppoſitum applicato plaga deſiderata occurret.

COROLLARIUM.

218. Quodſi ergo regulam ita emoveas, donec per pinnacidia collineanti occurrat punctum horizontis, in quo nubes oriuntur; plaga innoteſcit, unde venti ſuperiores ſpirant.

SCHOLION.

219. *Equidem vulgo dignoſcuntur venti ex flabellorum in tectorum faſtigiis conſtitutorum ſitu: enimvero obſervationes aliquot annorum me docuerunt, ventos ſuperiores, qui nubes vehunt, eſſe diverſos ab inferioribus, a quibus flabella iſta agitantur. Quamobrem venti ſuperiores ex motu nubium diſcernendi, quæ dum in contrarias plagas feruntur, ventos in diverſis aëris regionibus diverſos ſpirare agnoſcitur: id quod æſtivo tempore obſervare licet, quando aër inferior ſerenus, non turbidus, quemadmodum hieme.*

THEOREMA 40.

220. *Ventus per maria ſpirans humidus eſt, æſtate frigidus, hieme ſi aqua marina in glaciem non abiit calidus.*

DEMONSTRATIO.

Quoniam ex aqua conſtanter aſcendunt vapores, (quod vel exinde colligitur, quia aquæ in vaſe aperto quantitas aliquot horis elapſis imminuta deprehenditur) præſertim ſi radiis ſolaribus exponatur; aër mari incumbens vaporibus multis imprægnatur. Sed venti per maria ſpirantes aërem iſtum advehunt: advehunt ergo multos vapores, adeoque humidi ſunt. *Quod erat unum.*

Digitized by Google

Porro aqua eodem temporis intervallo minorem calorem concipit, quam corpora terreſtria iiſdem radiis ſolaribus expoſita; hieme autem aqua marina, quæ in glaciem non abiit, minus frigida quam terra glacie obducta, vel nivibus tecta. Quare cum aër corpori alteri contiguus calorem & frigus ejus participet, experientia teſte; aër aquis marinis non conglaciatis contiguus hieme calidus, æſtate frigidus exiſtit. Ventus adeo eundem advehens æſtate frigidus, hieme calidus. *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM.

221. Quoniam venti humidi aërem obnubilant, adeoque magnam radiorum ſolarium partem reflectunt, ut ad terram pertingere nequeant; quo minus Sol integris viribus corpora terreſtria calefaciat, impediunt.

THEOREMA 41.

222. *Venti per terram continentem ſpirantes ſicci ſunt, æſtate calidi, hieme autem frigidi.*

DEMONSTRATIO.

Ex terra pauciores vapores aſcendunt, quam ex oceano, adeoque aër ſuper terra continente conſiſtens paucioribus quoque vaporibus imprægnatur. Accedit, quod vapores magna caloris vi ex terra eliciti tenuiores ſint, adeoque minus ſenſibiles exiſtant. Sed ventus per terram continentem ſpirans aërem eidem incumbentem advehit; adeoque paucos vapores eosque tenues ſecum vehit. *Quod erat primum.*

Porro terra æſtate magis calefit, quam aqua iiſdem radiis ſolaribus per idem temporis intervallum expoſita. Quare cum aër calorem corporis contigui participet; qui æſtate terræ continenti incumbit, magis calefit, quam qui ſuper aquis conſiſtit. Ventus adeo aërem calidum advehens calidus. *Quod erat ſecundum.*

Eodem modo oſtenditur, eosdem ventos hieme frigidos eſſe. *Quod erat tertium.*

COROLLARIUM.

223. Quoniam venti ſicci aërem ſerenant (§. 222), adeoque radiis ſolaribus liberum per atmoſphæram tranſitum concedunt, quo minus Sol viribus ſuis integris calefaciat, niſi impetuoſi fuerint, non impediunt.

SCHOLION.

224. *Ventos impetuoſos calori contrarios eſſe, ipſa experientia loquitur. Ratio non una. Aerem enim calefactum*

factum

factum abigunt, frigidum advehunt radiis solaribus particulas atmosphæricas calefaciendas nimis cito subducunt, calorem ex corporibus terrestribus expirantem dissipant & motum, qui ad naturam caloris requiritur, destruunt. Sed ea physicæ considerationis cum sint, a nobis distinctius hoc loco exponenda non sunt.

THEOREMA 42.

225. *Venti per regionem spirantes, ubi æstus ingens, calidi sunt; spirantes autem per terras gelu rigidas, frigidi.*

DEMONSTRATIO.

Parum differt a demonstrationibus theorematum præcedentium.

COROLLARIUM.

226. Hinc idem ventus eadem anni tempestate stata non singulis annis æque calidus vel frigidus.

DEFINITIO 40.

227. *Tempestates vagæ* sunt, quæ non singulis annis eædem sed caloris ac frigoris & humiditatis ac siccitatis gradibus variant.

SCHOLION.

228. *Huc nempe refer, quod alia illas in eodem Telluris loco calidior, ita minus calida; alia hiems gelu saiat, alia minus & ita porro.*

THEOREMA 43.

229. *Tempestatum vagarum causæ sunt venti.*

DEMONSTRATIO.

Tempestatum vagarum causæ rationes continere debent, cur statæ singulis annis non sint eædem; sed caloris & frigoris, humiditatis & siccitatis gradibus varient (§. 227. 228). Sed ventorum alii calidi, alii frigidi, alii humidi, alii sicci (§. 220. 222. 225); alii actionem radiorum solarium impediunt (§. 221. 224); alii minus (§. 223). Venti adeo tempestatum vagarum causæ sunt. *Q. e. d.*

SCHOLION.

230. *Ventorum variationes cum hactenus prædici nequeant, nec omni in terra tempestates vagæ quænam dato tempore sint, indagare liceat; tempestatum quoque prædictiones certæ nondum in potestate sunt. Conjecturas nullo fundamento nixas vanæ astrologorum turbæ relinquimus.*

CAPUT VIII.

De

GLOBI TERRESTRIS ARTIFICIALIS CONSTRUCTIONE ET USU.

DEFINITIO 41.

231. *Globus terreſtris* eſt ſphæra ex cupro, orichalco, charta aut materia alia confecta, in cujus ſuperficie loca Telluris præcipua intervallis earundem diſtantiis proportionatis depicta una cum circulis, quos in ſphæra terreſtri concipimus.

SCHOLION.

232. *Globi terreſtres eum in finem conſtruuntur, ut, quæ de diverſis telluris locis hactenus per calculum trigonometricum eruere docuimus, vel ex principiis mathematicis demonſtravimus, citra moleſtiam etiam ab iis, qui Mathematum ignari ſunt, ſolo intuitu cognoſci queant.*

PROBLEMA 33.

233. *Globum terreſtrem ex cupro, vel orichalco conſtruere.*

RESOLUTIO.

Quoniam in globo terreſtri iidem delineantur circuli, qui in cœleſti (§. 11) & locorum longitudines cum aſcenſionibus rectis ſtellarum (§. 190 *Aſtron.* & §. 52 *Geogr.*), illorum latitudines cum harum declinationibus conveniunt (§. 75 *Aſtron.* & §. 53. *Geogr.*); reſolutio non differt a reſolutione problematis 36 *Aſtr. Sphæric.* (§. 305).

PROBLEMA 34.

234. *Globum terreſtrem ex charta componere.*

RESOLUTIO.

Per rationes ad problema præcedens allatas reſolutio præſentis eadem eſt, quæ *probl.* 37 *Aſtron. Sphæric.* (§. 309).

PROBLEMA 35.

235. *Data elevatione poli, una cum loco Solis, invenire ejus aſcenſionem rectam & obliquam, deſcenſionem obliquam, amplitudinem ortivam atque occiduam, Azimu-*

muthum, tempus quo oritur & occidit, longitudinem diei atque noctis, altitudinem vel profunditatem Solis ad horam datam, initium crepuſculi matutini & finem veſpertini.

RESOLUTIO.

Quoniam ſolutio pendet ab æquatore & ecliptica in ſuperficie globi delineatis atque a meridiano & horizonte circa eum combinatis, qui omnes circuli in globo cœleſti & terreſtri eodem modo ſe habent (§. 233. 234); a reſolutionibus problematum 40. 45. 46. 47. 50. 66. *Aſtron. Sphæric.* (§. 313. 318. 320. 321. 325. 304) non differt.

PROBLEMA 36.

236. *Data Solis altitudine, invenire momentum temporis.*

RESOLUTIO.

Ob rationes in problemate præcedente allatas reſolutio præſentis eadem eſt, quæ *probl.* 51 *Aſtron. Sphær.* (§. 326).

PROBLEMA 37.

237. *Loci in ſuperficie globi depicti longitudinem & latitudinem, periœcos, antœcos & antipodes invenire.*

RESOLUTIO.

1. Locus datus ducatur ſub meridianum: arcus inter eum & æquatorem interceptus erit latitudo ejus (§. 53), arcus vero æquatoris inter meridianum loci dati & primum interceptus longitudo (§. 52).

2. Quot graduum eſt latitudo loci dati, tot in meridiano numerentur ab altera æquatoris parte, nempe verſus auſtrum, ſi latitudo loci dati borealis, & contra; ita ſub meridiano deprehendetur locus antœcorum (§. 176).

3. Notentur gradus meridiani loco dato & loco antœcorum imminentes & globus circumvolvatur, donec gradus æquatoris oppoſitus ſub meridiano conſtituatur, aut (quod perinde eſt) index horarius ad horam duodecimam in primo ſitu applicatus horam duodecimam alteram monſtret; tum enim gradui priori reſpondebit locus periœcorum (§. 178), poſteriori autem locus antipodum (§. 206).

COROLLARIUM 1.

238. Quoniam omnia loca, quæ per idem meridiani punctum tranſeunt,

eunt, globo circa axem ſuum circumvoluto eandem latitudinem habent (§. 14. 53), hoc eſt in eodem parallelo ſita ſunt; loca omnia telluris manifeſta erunt, quibus ea conveniunt, quæ de incolis ejuſdem parralleli ſuperius demonſtrata ſunt (§. 197. 198. 200. 204).

COROLLARIUM 2.

239. Ipſa etiam globi circumvolutio multas antœcorum, periœcorum & antipodum proprietates manifeſtat.

COROLLARIUM. 3.

240. Omnia loca, quæ cum loco dato ſub eodem meridiani ſemicirculo conſtituuntur, ſimul meridiem habent; loca vero cum antipodibus & periœcis eidem meridiani ſemicirculo ſubjecta tum mediam noctem habent, horasque contrarias numerant (§. 179. 182).

COROLLARIUM 4.

241. Omnia loca per gradum meridiani antœcis imminentem transeuntia habent dies omnes anni noctibus loci dati æquales (§. 190).

PROBLEMA 38.

242. *Dato loco in Zona torrida, invenire duos anni dies, quibus Sol eidem ſit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Locus datus ducatur ſub meridianum, noteturque gradus meridiani eidem reſpondens.
2. Globo circa axem circumvoluto, notentur duo illa ecliptiæ puncta, quæ per gradum illum tranſeunt.
3. Ex ephemeridibus evolvantur dies, quibus Sol in illis ecliptiæ punctis hæret: his ipſis enim diebus loco dato fit verticalis.

COROLLARIUM.

243. Quodſi notentur quoque loca telluris per idem meridiani punctum tranſeuntia; patebunt loca Zonæ torridæ, quibus Sol iiſdem anni diebus fit verticalis, ſimulque appareat, quibus anni diebus incolæ in loco dato aſcii ſunt (§. 150).

PROBLEMA 39.

244. *Invenire ea loca Zonæ torridæ, quibus Sol dato die ſit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Ad diem datum quæratur locus Solis in ephemeridibus, vel ſupputetur (§. 720 *Aſtr.*).
2. Gradus ecliptiæ, in quo Sol hæret, ducatur ſub meridianum.
3. Notentur loca telluris, quæ globo circumvoluto tranſeunt per illud meridiani punctum, quod loco Solis imminebat: ea enim ſunt loca quæſita.

COR.

Digitized by Google

COROLLARIUM.

245. Hac ratione adeo etiam invenitur, quinam incolæ dato die aſcii ſint (§. 150).

PROBLEMA 40.

246. *Determinare locum telluris, ubi Sol data alicubi quacunque diei hora eſt verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Locus Solis ad diem datum ut in problemate præcedente repertus ducatur ſub meridianum & index horarius ad horam duodecimam, noteturque punctum meridiani illi reſpondens.

2. Si hora data fuerit antemeridiana, ex 12 horis ſubducatur, & globus verſus occaſum promoveatur, donec horam reſiduam monſtret index horarius: ita nimirum locus quæſitus erit ſub puncto meridiani paulo ante notato conſtitutus.

3. Si hora fuerit pomeridiana, globus ſimiliter verſus ortum promoveatur, donec index horarius horam datam monſtret: ita denuo locus quæſitus reſpondebit puncto meridiani paulo ante notato.

(*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.)

COROLLARIUM.

247. Quodſi ſimul notentur loca, quæ cum loco reperto in eodem meridiani ſemicirculo exiſtunt; hac ratione patet, quænam dato temporis momento meridiem habent, & ſemicirculus oppoſitus meridiani monſtrat loca, in quibus media nox eſt.

PROBLEMA 41.

248. *Dato loco in Zona frigida, invenire dies anni, quibus Sol eidem non occidit & quibus eidem non oritur.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam PQ=90° (§. 14) & ZR=90° (§.62. *Aſtron.*), erit ZP=QR, hoc eſt, diſtantia loci a polo æquatur declinationi Solis, quo primum non amplius occidit ac rurſus occidere incipit, conſequenter etiam ob rationes eaſdem declinationi AH Solis primum non amplius orientis & primum rurſus orientis. Numerentur adeo tot gradus in meridiano ab æquatore verſus utrumque polum, quot eſt diſtantia loci dati a polo. Tab. I. Fig. 15.

2. Globo circumvoluto, notentur puncta eclipticæ per utrumque punctum in meridiano notatum tranſeuntia: ita

innotescent arcus, quos Sol motu proprio emetitur, interea dum non occidit atque non oritur, ipsaque puncta loca Solis non orientis vel non occidentis sub initium & finem notabunt.

3. Quare si ex ephemeridibus evolvantur anni dies, quibus Sol in illis locis commoratur; tempus desideratum constabit.

COROLLARIUM 1.

249. Quodsi declinationem Solis, quam habet ad diem datum, ex polo cognomine in meridianum versus æquatorem transferas; globo circumvoluto per punctum in eo hac ratione notatum transibunt omnia loca, quibus Sol dato die primum non occidit. Si idem fiat circa polum diversi nominis, eodem modo detegentur loca, quibus Sol primum non amplius oritur.

COROLLARIUM 2.

250. Patet ergo, quomodo inveniatur tempus, quo incolæ dati loci sunt periscii, & quomodo doceri possit, quinam incolæ dato quoliber die sint periscii (§. 157).

PROBLEMA 42.

251. *Invenire elevationem poli seu latitudinem locorum, in quibus datus anni dies est datarum horarum.*

RESOLUTIO.

1. Ad diem anni datum quæratur locus Solis in ephemeridibus, vel supputetur (§. 720 *Astr.*).
2. Locus Solis ducatur sub meridianum & index horarius ad horam duodecimam.
3. Globus circa axem volvatur, donec index horarius monstret horam vel ortus, vel occasus.
4. Hinc polus attollatur ac deprimatur, donec locus Solis in horizonte vel ortivo, vel occiduo appareat: ita enim polus erit decenter elevatus.

COROLLARIUM.

252. Quodsi ergo tot gradus ab æquatore versus polum elevatum in meridiano numerentur, quot is supra horizontem elevatus deprehenditur, & punctum gradui ultimo imminens in meridiano notetur; globo circumvoluto omnia telluris loca per id transibunt, in quibus datus anni dies datarum horarum existit.

SCHOLION.

253. *Hac ratione superficies globi in climata dispesci potest.*

PROBLEMA 43.

254. *Invenire latitudinem locorum Zonæ frigidæ, in quibus Sol dato dierum numero non occidit.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Numerentur tot gradus a tropico vicino verſus punctum æquinoctiale alterutrum, quot ſunt unitates in dimidio dierum datorum numero, quia Sol motu proprio ſingulis fere diebus gradum unum conficit.

Tab. I. Fig. 15. 2. Punctum eclipticæ ita repertum I ducatur ſub meridianum: erit ejus a polo diſtanſtia IP elevationi poli PR ſeu latitudini quæſitæ æqualis, vi eorum, quæ ſuperius (§. 248) demonſtrata ſunt.

PROBLEMA 44.

255. *Data qualibet diei vel noctis hora, beneficio globi oſtendere omnia loca, quibus Sol oritur, & quibus occidit, quæ meridiem vel mediam noctem, quæ diem vel noctem habent.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur locus telluris, ubi Sol dato temporis articulo eſt verticalis (§. 246).
2. Locus ille conſtituatur in Zenith ipſius horizontis lignei, ſeu polus ita elevetur, prout loci illius latitudo poſtulat.

Loca in horizonte ortivo conſtituta ea erunt, quibus Sol occidit, in horizonte occiduo, quibus oritur; quæ ſunt in meridiano ſuperiore, meridiem; quæ ſunt in inferiore, mediam noctem habent. Denique in hemiſphærio ſuperiori dies, in inferiori nox eſt.

COROLLARIUM.

256. Cum tempore mediæ eclipſeos luna ſit in gradu eclipticæ loco Solis oppoſito; per præſens problema definiri poteſt, quænam telluris loca videant eclipſeos medium, & quibus eo tempore occidat, quibus oriatur.

PROBLEMA 45.

257. *Dato quolibet anni die invenire loca telluris, quibus planeta datus, e. gr. Luna, ſit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Ex ephemeridibus excerpatur longitudo & latitudo planetæ, vel ſupputetur (§. 814 *Aſtr.*).
2. His datis locus ejus in ſuperficie globi terreſtris deſignetur eodem modo, quo loca ſtellarum cœleſti inſcribuntur (§. 305 *Aſtron.*).
3. Locus ille ducatur ſub meridianum, noteturque punctum meridiani eidem imminens.
4. Globus circumvolvatur no-

tenturque loca per punctum iſtud tranſeuntia: hæc enim erunt quæſita.

PROBLEMA 46.

258. *Data declinatione ſtellæ aut phænomeni alterius, invenire loca Telluris, quibus ſit verticalis.*

RESOLUTIO.

Numerentur tot gradus in meridiano ab æquatore verſus polum alterutrum, quot graduum eſt declinatio data, nempe verſus borealem, ſi declinatio borealis, verſus auſtralem, ſi hæc auſtralis fuerit, & globo circumvoluto per extremum arcus in meridiano notati punctum tranſibunt loca quæſita.

PROBLEMA 47.

259. *Determinare locum telluris, ubi ſtella aliqua aut aliud phænomenon cæleſte notæ declinationis, data alicubi diei hora eſt verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Polus elevetur prout poſtulat latitudo loci, a cujus meridie vel media nocte horæ numerantur.

2. Locus Solis ad diem datum repertus ducatur ad meridianum & index horarius ad horam duodecimam.

3. Stellæ locus in ſuperficie globi determinetur (§. 305 *Aſtr.*) & globus volvatur, donec is ſub meridiano compareat, ita index horarius monſtrabit differentiam temporis inter appulſum Solis ac ſtellæ ad meridianum loci dati. Notetur vero punctum meridiani loco ſtellæ imminens.

4. Quærantur loca telluris, quæ hora data meridiem habent (§. 244) & index horarius applicetur horæ duodecimæ.

3. Volvatur globus verſus occaſum, donec index horarius emetiatur intervallum temporis inter culminationem Solis ac ſtellæ intercedenti æquale: ita ſub meridiani puncto notato conſtituetur locus telluris, ubi ſtella eſt hora data verticalis.

COROLLARIUM.

260. Inde adeo porro reperitur, quibusnam ſtella data hora oriatur vel occidat, & ſuper quorum horizonte conſtituatur (§. 252).

PRO-

Digitized by Google

PROBLEMA 48.

261. *Globum terreſtrem ita conſtituere in loco datæ latitudinis, ut Sol omnes eas regiones illuſtret, quæ in ipſa tellure illuminantur.*

RESOLUTIO.

1. Polus decenter elevetur pro latitudine loci dati, locusque datus ſub meridianum ducatur.

2. Inveniatur in plano horizontali linea meridiana (§. 120 *Aſtron.*) & globus ita conſtituatur, ut meridianus æneus, vel ligneus eidem immineat. Poteſt etiam ope pyxidis magneticæ ad cardines mundi dirigi.

Cum adeo jam globus artificialis eundem ad Solem ſitum habeat, quem habet ipſa tellus; ea quoque ejus pars illuminabitur, quæ in terra illuminatur.

COROLLARIUM. 1.

262. Globo ita conſtituto, lucente luna, patebit quibusnam terræ locis luceat.

COROLLARIUM. 2.

263. Patebit etiam, ubi Sol & luna dato quovis momento oriantur, & ubi occidant.

PROBLEMA 49.

264. *Invenire diſtantiam duorum locorum in ſuperficie globi terreſtris depictorum.*

RESOLUTIO.

1. Pede circini uno in loco uno poſito, pes alter ad locum alterum promoveatur.

2. Circino ad æquatorem applicato, innoteſcet arcus circuli maximi inter loca data interceptus (§. 289 *Geom.*).

3. Quare cum is ſit diſtantia quæſita (§. 51), per 15 multiplicetur: erit factum diſtantia in milliaribus Germanicis (§. 43).

SCHOLION.

265. *Beneficio globi multa quoque ad oculum oſtendi poſſunt theoremata, quæ ſuperius demonſtrata ſunt: ſed hæc, ne præter neceſſitatem prolixi ſimus, præterimus.*

Digitized by Google

CAPUT IX.
De
MAPPIS GEOGRAPHICIS.

DEFINITIO 42.

266. *Mappa Geographica* eſt figura plana vel hemiſphærium telluris, vel quandam ejus partem repræſentans, aut ſi ma vis, eſt hemiſphærium terreſtre in planum projectum vel pars quædam ſuperficiei globi terreſtris in planum projecta.

DEFINITIO 43.

267. *Mappæ univerſales* ſunt, quæ duo globi terreſtris hemiſphæria in planum projecta exhibent.

DEFINITIO 44.

268. *Mappa particularis* eſt, quæ regionem aliquam exhibet.

DEFINITIO 45.

169. *Projectio Sphæræ* eſt repræſentatio ſingulorum punctorum in ſuperficie ſphæræ aſſumtorum & circulorum in ea deſcriptorum, prout oculo in data diſtantia ſuper tabula vitrea inter eum & ſphæram collocata apparent.

SCHOLION 1.

270. *Confer, quæ Tom.* 3. *de Perſpectiva dicta ſunt* (§. 2. Perſpect.): *eſt enim projectio ſphæræ caſus particularis Perſpectivæ.*

SCHOLION 2.

271. *Solet autem projectio ſphæræ dividi in orthographicam & ſtereographicam.* Stereographica *dicitur, ſi oculus in ſuperficie ſphæræ conſtitutus ſupponitur;* orthographica *vero, ſi infinita, hoc eſt quantalibet diſtantia ab eadem remotus aſſumitur. Fundamenta hujus artis continentur in Optica & Perſpectiva: nos non trademus niſi ad mappas univerſales applicatam. Notandum vero, quod, quæ de mappis geographicis docentur, eadem ad aſtronomicas quoque, qualium univerſales vulgo venales proſtant, particulares* Bayerus *in Uranometria &* Hevelius *in Firmamento Sobieſciano, nec non* Flamſtedius *in Atlante cæleſti dederunt, applicari poſſint.*

PROBLEMA 50.

272. *Hemiſphærium telluris in plano projicere, oculo in polo hemiſphærii oppoſiti conſtituto, hoc eſt, a plano projectionis ſemidiametri terreſtris intervallo in axe Telluris remoto.* RE-

Digitized by Google

RESOLUTIO.

Tab. II. Fig. 23.

1. Ex centro C intervallo quocunque CA describatur circulus ADBE seu planum projectionis, qui erit æquator, quia hemisphærium telluris projiciendum, in cujus medio est polus (§. 14).

2. Ex eodem centro C ducatur circulus alius concentricus exiguo intervallo a priori distans & in 360 gradus limbus plani dividatur.

3. Quoniam circuli cum oculo in eodem plano existentes instar rectarum apparent (§. 275 *Optic.*), omnes autem meridiani per polum transeunt (§. 20) adeoque oculus in communi intersectione constitutus *per hypothes.* in plano omnium meridianorum existit; per centrum C & denos quoscunque (aut si planum projectionis majus fuerit, per quinos, immo singulos gradus) ducantur rectæ AB, DE &c. qui meridianos repræsentabunt, quorum primus sit AB.

4. Regula ad punctum E applicata ad denos (aut, si planum projectionis majus fuerit, ad quinos, immo singulos) gradus quadrantis DA ducantur rectæ occultæ E. 10, E. 20, E. 30 &c. & per puncta intersectionum AC, nempe 10, 20, 30 &c. ex centro C describantur circuli concentrici, qui erunt circuli paralleli seu latitudinum per singulos denos gradus descripti.

5. Loca, quorum longitudo & latitudo datur, ita inscribantur. In æquatore ADBE numerentur tot gradus, quot longitudo data existit & regula ad gradum istum e. gr. 60 & punctum E applicata, plumbagine ducatur recta E. 60 ex centro C alia C 105 ad gradum longitudinis 105. Denique ex C intervallo C*a* intersecetur C 105 in *i*; erit *i* locus desideratus.

6. Quodsi longitudini substituas ascensiones rectas singulorum graduum semicirculi ecliptic æ & latitudini declinationes eorundem; eodem artificio notabuntur puncta quotcunque ecliptic æ, per quæ ducta curva ecliptic am repræsentabit.

Hac ratione mappa universalis unius hemisphærii erit confecta, & eodem modo conficies mappam hemisphærii alterius.

DE-

DEMONSTRATIO.

Tab. II. Fig. 24. Non aliud demonſtrandum reſtat, quam quod circuli ipſi AEBD concentrici per puncta interſectionum 10, 20, 30 &c. deſcripti repræſentent parallelos per ſingulos denos gradus in ſuperficie telluris ductos. Sit hemiſphærium projiciendum A*gdf*B, planum projectionis ſeu æquatoris AEBD, & oculus *e* in axe *ed* a plano projectionis diſtet ſemidiametri intervallo *e*C. Sit jam parallelus projiciendus *gf*. Quoniam projectura puncti G eſt in 10, ubi radius *eg* per planum projectionis tranſit (§. 269); erit A. 10. projectio arcus meridiani A*g* (§. 275 *Optic.*), ſeu latitudinis paralleli (§. 53). Quare cum circulus plano projectionis parallelus inſtar circuli (§. 286 *Optic.*) & ejus centrum *c* in centro C appareat, circulus ex centro C per punctum 10 deſcriptus erit projectio paralleli *gf*. Quodſi jam cogitemus circulum *e*A*d*B circa axem AB revolvi, donec alteri AEBD congruat, punctum *e* in E, *g* in G cadet, eritque AG=A*g* & AE=A*e*. Idem ergo punctum 10 determinatur, ſi diſtantia paralleli AG aſſumitur in æquatore, & ex puncto E ducatur recta projectionem meridiani AB, ſeu diametrum æquatoris ſecans in 10: *Q. e. d.*

SCHOLION 1.

273. *Hæc mappas univerſales deſcribendi methodus omnium facillima. Sed præferuntur tamen mappæ, quæ oculum in plano æquatoris conſtitutum ſupponunt. Poſteriores ſane ſub majori forma parantur ab artificibus; priores ſub minore forma per modum appendicis adjiciuntur, ut ſpatia inter duo hemiſphæria intermedia ſuperne ac inferne relicta repleant.*

SCHOLION 2.

274. *Quoniam ſitus eclipticæ ad tellurem ſingulis momentis mutabilis; in ſuperficie telluris, ſi rem ad rigorem exigas, locum non invenit. Ita tamen in ea delineari ſolet, qualis aliquo diei momento ſitus ejus ad tellurem eſſe ſolet, nempe ut principium arietis & libræ ſint in interſectionibus primi meridiani & æquatoris.*

PROBLEMA 51.

275. ***Hemiſphærium Telluris in plano projicere, oculo in plano æquatoris conſtituto & ſemidiametri terreſtris intervallo a plano projectionis remoto.*** Tab. II. Fig. 25.

RESOLUTIO.

1. Ex centro C radio quocunque AC deſcribatur circulus ADBE, qui ſit primus meridianus & ſi-

& ſimul planum projectionis, & oculus in polo primi meridiani conſtitutus concipiatur (§. 286 *Optic.* & §. 20).

2. Ex eodem centro C ducatur circulus alius concentricus exiguo interuallo a priori diſtans & limbus in 360 gradus dividatur.

3. Ducatur recta AB, quæ æquatorem deſignabit, & alia ad angulos rectos ED, quæ unum ex meridianis, in cujus plano oculus exiſtit, repræſentabit (§.275 *Optic.*), eritque in A initium æquatoris, in E & D erunt poli.

4. A puncto E ad ſingulos denos gradus quadrantum AD & DB (vel ad quinos, immo ſingulos, ſi planum proiectionis majus fuerit) ducantur rectæ E. 10, E. 20, E. 30 &c. & per puncta interſectionum rectæ AB atque polos B & D deſcribantur arcus D 10 E, D 20 E, D 30 E &c. (§.294 *Geom.*): qui erunt meridiani. Quodſi ex D per ſingulos denos gradus ducas rectas *Da*, *Db*, De &c. habebis facilius arcuum D 10 E, D20E, D 30 E &c. centra.

5. Eodem modo ex B ad ſingulos denos aut quinos gradus quadrantum AD & AE ducantur rectæ, ut meridiani projectio DE in gradus competentes dividatur, & per hæc puncta interſectionum atque gradus meridiani reſpondentes ducantur ut ante arcus. (§. 294. *Geom.*), qui erunt paralleli.

6. Cum arcus in meridiano A 10. A 20, A 30 &c. reſpondeant declinationibus parallelorum; evidens eſt, eadem methodo tropicos & circulos polares delineari poſſe.

7. Quodſi ecliptica ponatur æquatorem ſecare ibi, ubi oculus conſtituitur: oculus in plano eclipticæ exiſtet, adeoque ecliptica repræſentabitur per rectam NL: alias vero puncta quotcunque deſignabuntur ex aſcenſionibus rectis & declinationibus datis, principio arietis in A ſuppoſito, eodem prorſus artificio, quo ex datis longitudinibus & latitudinibus loca in eodem plano exhibentur.

8. Hæc igitur exhibiturus, in meridiani primi ſemicirculo

ADB numera longitudinem A 120, ducaturque recta E 120 & per E, *i* & D meridianus D*i*E. Porro in quadrante AD numera latitudinem A 10 & ducta recta B 10 per 10, *m* & 170 describatur parallelus 10 *m* 170. Communis intersectio O erit loci quæsiti repræsentatio.

DEMONSTRATIO.

Primo quidem ostendendum est, projectiones meridianorum & parallelorum esse arcus circulorum.

Tab. III. Fig. 26. Sit AOBL circulus, transiens per centrum K plani projectionis, cujus diameter sit AB. Sit circulus quicunque CD ad planum projectionis quomodocunque inclinatus & oculus in O; erit *cd* diametri & *c*M*d*I circuli projectura. Secetur conus COD plano EMFI basi CD parallelo, quod erit circulus (§. 468 *Geom.*): unde IH²=EH. HF (§. 327. 377 *Geom.*). Quoniam OKB rectus est, quia ejus mensura quadrans OB, (§. 143 *Geom.*) & ODL itidem rectus (§. 317 *Geom.*); erit OKB=ODL (§. 145 *Geom.*) & quia KO*d* utrique triangulo O*d*K & ODL communis, O*d*K=OLD (§. 246 *Geom.*) = OCD (§. 315 *Geom.*) = OEF (§. 233 *Geom.*). Quare cum etiam *c*HE = FH*d* (§. 156 *Geom.*); erit EH: H*d* = *c*H: HF (§. 267 *Geom.*) & hinc EH. HF=H*d*. *c*H (§. 378 *Geom.*), consequenter H*d*. *c*H=IH² *per demonstr.* Est igitur *c*M*d*I circulus (§. 327. 377 *Geom.*). *Quod erat unum.*

Eodem prorsus modo ostenditur, circulorum parallelorum projectiones esse circulos. Sit enim DMCI circulus parallelus & oculus O in plano æquatoris OL, erit *d*M*c*I projectura paralleli (§. 269). Est vero OK*d* rectus (§. 143 *Geom.*) & ODL itidem rectus (§. 317 *Geom.*), adeoque OK*d*=ODL (§. 145 *Geom.*). Quare cum DCO=DLO (§. 315 *Geom.*) & angulus DOK utrique triangulo *d*OK & DOL communis; erit etiam DLO=O*d*K (§. 246 *Geom.*) =DCO (§. 87 *Arithm.*), consequenter ob *d*HD=C H*c* (§. 156 *Geom.*) *d*H: HD=HC: H*c* (§. 267 *Geom.*) & hinc *d*H. H*c*. =HD. HC (§. 378 *Geom.*). Sed HI² = HD. HC (§. 327. 377 *Geom.*), ergo HI² = *d*H. H*c* (§. 87 *Arithm.*). Est ergo projectura circuli DM*c*C circulus

lus (§. 377. *Anal. fin.*). *Quod erat ſecundum.*

Tab. II. Fig. 25. Quod vero puncta, in quibus projectiones meridianorum & parallelorum ſecant projecturas æquatoris AB & meridiani DE ea ratione determinentur, quam in reſolutione præſcripſimus; ex demonſtratione problematis præcedentis manifeſtum eſt. *Quod erat tertium.*

Jam cum projectiones meridianorum ſint circuli, *vi demonſtratorum* per polos D & E (§. 20) & interſectionum puncta in æquatoris projectura determinata tranſeuntes: parallelorum vero projectiones circuli, *vi demonſtratorum* per gradus oppoſitos plani projectionis ADBE & interſectionum puncta in projectura meridiani DE determinata ducti; patet non alia re opus eſſe ad meridianos & parallelos in plano projiciendos, quam ut per tria puncta data circulorum arcus deſcribantur. *Quod erat quartum.*

Denique cum ex interſectione circuli paralleli & meridiani locus quilibet in ſuperficie ſphæræ deſignetur; evidens eſt eundem in plano projectionis determinari per interſectionem projecturarum paralleli & meridiani. *Quod erat quintum.*

SCHOLION 1.

276. *Dantur adhuc aliæ ſphæræ projectiones, in quibus meridiani fiunt arcus elliptici, ſed cum minus uſitatæ ſint artificibus, qui mappas univerſales conſtruunt, eas hic ut exponam operæ pretium non eſſe videtur.*

SCHOLION 2.

277. *Solent equidem ſubinde artifices conſtruere mappas univerſales rectilineas: ſed cum nullus poſſit fingi oculi ſitus, in quo circuli ad planum projectionis inclinati inſtar linearum rectarum appareant, nullum quoque methodi eas conſtruendi in Geographia locum merentur.*

PROBLEMA 52.

278. *Mappas particulares majores conſtruere, quæ quatuor Telluris partes, Europam, Aſiam, Africam & Americam referant.*

RESOLUTIO.

Non alia re opus eſt, quam ut pars aliqua mappæ univerſalis ſub majore forma delineetur. Nimirum Tab. IV. Fig. 28.

1. Ducatur linea recta AB, meridianum loci repræſentans, in cujus plano oculus conſtituitur, & in eam ex mappa

univerſali transferantur diſtantiæ parallelorum duplicatæ, triplicatæ, quadruplicatæ &c. pro magnitudine mappæ, quam deſideras.

2. Radiis parallelorum duplis, triplis, quadruplis &c. quibus iidem in mappa univerſali deſcripti ſunt, deſcribuntur paralleli CD, EF, GH, IK &c. ad ſingulos latitudinum gradus, ſi majores fuerint.

3. In parallelos transferantur ex mappa univerſali meridianorum diſtantiæ, ducanturque per puncta in iis determinata meridiani.

4. Loca inſcribantur eodem artificio, quo in mappis univerſalibus uſi ſumus.

PROBLEMA 53.

279. *Mappam particularem conſtruere, quæ regionem aliquam exhibeat.*

RESOLUTIO.

Tab. IX. Fig. 29. 1. Conſtruatur parallelogrammum rectangulum pro magnitudine mappæ deſcribendæ.

2. Latitudines AC & BD dividantur in tot partes æquales, quot graduum eſt latitudo regionis quæſitæ, ducanturque rectæ ipſis AC & BD parallelæ. Cum enim gradus latitudinis ſint gradus meridiani, ſeu circuli maximi telluris, omnes inter ſe æquales ſunt: & latitudo regionis pro linea recta aſſumi poteſt, quia nonniſi aliquot graduum arcus. Eadem ratio valet de circulis parallelis, qui per lineas rectas repræſentantur.

3. Ex C in D, itemque ex A in B transferantur gradus longitudinis regionis, qui cum ſint parallelorum gradus, gradibus latitudinis minores ſunt atque inter ſe inæquales. Facile autem ex gradibus latitudinis AC & ratione eorum ad gradus parallelorum datæ latitudinis (§. 46) eorum magnitudo determinatur.

4. Per gradus longitudinis reſpondentes agantur rectæ priores interſecantes: qui erunt arcus meridianorum.

5. Loca, quorum longitudo & latitudo datur, eodem modo, quo in mappis univerſalibus uſi ſumus, per interſectiones meridianorum & parallelorum determinentur. E. gr.

Fiant

Digitized by Google

Fiant DE & CF latitudini loci æquales, ducaturque recta occulta FE. Fiant porro AG & CH longitudini loci dati æquales, ducaturque recta occulta GH. Ubi hæc priorem interſecat, nempe in I, ibi eſt locus quæſitus.

6. Porro data verſus plagam datam diſtantia alicuius loci L a duobus aliis K & I in mappa delineatis, locus ipſe in eadem exhibetur, facta ex I. & K intervallis datis verſus plagam datam interſectione in L, cumputatis nempe 15. milliaribus pro gradu uno (§. 43).

7. In fine adjiciatur ſcala milliarium, intervallo unius gradus latitudinis in partes quindecim æquales diviſo.

COROLLARIUM. 1.

280. Loci in mappa delineati longitudo habetur, ſi regula ad eum applicata huc illucque vertatur, donec in lateribus AB & CD eundem gradum abſcindat.

COROLLARIUM 2.

281. Loci in mappa delineati latitudo habetur, ſi regula ad eum applicata huc illucque vertatur, donec in lateribus AC & BD eundem gradum abſcindat,

COROLLARIUM. 3.

282. Si circino capiatur intervallum duorum locorum IK & ad ſcalam milliarium applicetur; diſtantia eorum in milliaribus Germanicis innoteſcet.

SCHOLION.

283. *Fluvii, montes & ſylvæ ex deſcriptionibus regionum petuntur & ſuis in locis delineantur. Per ſigna compendioſa in fine mappæ explicata indigitantur, quænam notatu digna circa loca notabiliora occurrant. Dextro ſignorum uſu mappæ repræſentare valent, quicquid in Geographia naturali & politica notatu dignum occurrit, quatenus non ultra generalia progrederis. Signa cum ſint arbitraria et aliqua eorum paſſim jam obvia; noſtrum non eſt de iis ſpecialiora docere.*

PROBLEMA 54.

284. *Mappas ſpecialiſſimas conſtruere, quæ exiguam regionis partem exhibent.*

RESOLUTIO.

1. In loco edito A collocetur menſula geodætica & ex puncto in eo aſſumto per dioptras collineatio fiat in loca ſingula C, D, E, F &c. quæ in mappa exhiberi debent, ducanturque juxta regulam dioptrarum rectæ. Tab. IV. Fig. 19.

2. Menſula ex A in alium locum editum B transferatur; cujus a prio-

a priore distantia in eam transferenda, siquidem ex ea de locorum distantiis judicare volueris; ope pyxidis magneticæ in situm priori similem collocetur, & collineatio denuo fiat in loca singula C, D, E, F &c. Ducanturque rectæ aliæ juxta regulam dioptrarum priores intersecantes. Dico puncta intersectionum exhibere loca desiderata in mappa.

DEMONSTRATIO.

Eadem est cum demonstratione problematis 48 *Geometriæ* (§. 367 *Geom.*), a quo nempe non differt.

SCHOLION.

285. *Alias methodos suppeditat Geodæsia, quam in elementis Geometriæ una tradidimus.*

CAPUT X.

DE PYXIDE NAUTICA.

***DEFINITIO* 46.**

286. *Rhombi* sunt circuli verticales loci dati aut, si mavis, eorum & horizontis intersectiones.

COROLLARIUM.

287. Coincidunt adeo cum plagis mundi (§. 207).

SCHOLION.

288. *Hinc a nautis iisdem nominibus designantur, quæ supra plagarum & ventorum esse diximus* (§. 215).

***DEFINITIO* 47.**

Tab. II. Fig. 22. 289. *Rosa nautica* est circulus seu figura NOSW, in qua lineæ 32 rhomborum descriptæ.

SCHOLION.

290. *Nauta in magnis navigationibus rhombos 64 numerare solent.*

***DEFINITIO* 48.**

291. *Acus magnetica* est acus chalybea magneti affricta, altero sui extremo boream, altero austrum, in plerisque tamen locis Telluris non præcise ostendens.

SCHOLION.

292. *Hanc esse magnetis & acuum magneticarum proprietatem insignem, ut constanter altero sui extremo versus boream, altero versus austrum dirigantur, in vulgus notum est. Nec minus nostro tempore multiplici experientia compro-*

Digitized by Google

comprobatum, in paucis admodum Telluris locis declinationem eſſe nullam, in plerisque autem aliquam & eodem tempore in locis diverſis, & diverſis temporibus in loco eodem diverſam. Præterea in nonnullis locis declinatio fit in ortum, alibi in occaſum.

DEFINITIO 49.

293. *Declinatio acus magneticæ* eſt angulus, quem ipſa libere ſuſpenſa cum linea meridiana efficit in plano horizontali.

DEFINITIO 50.

294. *Inclinatio acus magneticæ* eſt angulus, quem ipſa libere ſuſpenſa &, antequam magnetice excitaretur, æquilibrata efficit cum linea rhombi, ad quem declinat, in plano verticali.

SCHOLION.

295. *Inclinatio hæc in hemiſphærio boreali fit verſus boream; in auſtrali verſus auſtrum; alibi major, alibi minor: alicubi tamen nulla eſt, nec eodem in loco omni tempore eadem.*

DEFINITIO 51.

296. *Pyxis nautica* ſeu *magnetica* eſt pyxis, in qua acus magnetica ſuper centro roſæ nauticæ æquilibrata & libere ſuſpenſa. Vocatur etiam *Verſorium* & *Compaſſus nauticus.*

PROBLEMA 55.

297. *Acum magneticam parare.*

RESOLUTIO.

Tab. II. Fig. 31.

1. Ex optimo & puriſſimo chalybe cudi curetur arcus, non nimis brevis, quia longior rhombum, in cujus plano exiſtit, accuratius monſtrat, nec tamen ſex digitos excedens, ne gravitas volubilitati obſit; tenuis praeterea, cum verticitatem melius concipiat, quam ſi fuerit craſſa; neque ornatus gratia alicubi foraminibus pertuſa, quia virtutis magneticæ diffuſioni obſtat ornatus iſtiusmodi.
2. In medio C acus perforetur, eique capitellum orichalceum (ferreum enim volubilitati obeſt, cum ferrum magnetice excitatum trahat aliud ferrum) afferruminetur, quod intus habeat cavitatem coniformem, ut ſtylo orichalceo & acuminato imponi poſſit, circa cujus apicem exiguo acumine chalybeo inſtructum (quia chalybs in tenuius acumen efformari poteſt quam orichalcum) facile moveri queat.
3. Pars acus ſeptentrionalis in noſtro hemiſphærio paulo levior

vior fieri debet auſtrali, ut, dum magnetice excitata ſubſidit (§.293, cum auſtrali æquilibretur.

4. Ut vero tandem acui verticitas magnetica, hoc eſt, vis ſe dirigendi verſus ſeptentrionem, communicetur; cum mora aliqua affricanda eſt polo alterutri magnetis, ita tamen ut ductus fiat per polum meridionalem verſus ſeptentrionem, parte acus ſeptentrionali primum applicata, ſi hæc verſus ſeptentrionem dirigi debet. Quodſi ductus iterantur, eodem ſemper modo iterentur neceſſe eſt, quoniam ductus contrarius, v. gr. in noſtro caſu a ſeptentrione verſus auſtrum factus, vim magneticam acui per priorem cummunicatam rurſus adimit.

5. Quodſi poſt affrictum acus æquilibrium tollatur, a parte graviori ope limæ aliquid auferatur, donec ad æquilibrium redierit & tum denuo magneti ut ante affricetur.

SCHOLION.

298. *Acus iſtiusmodi magnetica intra cavitatem in baſi fulcri globorum cæleſtium & tereſtrium efformatam æquilibrari ſolet, ut globi, quantum ad praxes iſtas ſufficit, verſus cardines mundi dirigi poſſint: quod interdum neceſſarium eſſe, ex ſuperioribus liquet.*

PROBLEMA 56.

299. *Pyxidem nauticam conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat pyxis lignea, quadrata vel rotunda, cujus latitudo ſit 5 aut 6, craſſities 4 aut 5 digitorum. Tab. II. Fig. 32.
2. In centro pyxidis perpendiculariter infigatur ſtylus orichalceus in cuſpidem tenuem deſinens.
3. Huic imponantur capitellum acui magneticæ afferruminatum (§.297), aut ne vacillatio navis ſitum acus turbet, loco acus adhibeatur lamina chalybea in figuram rhombi ACBD efformata, eique roſa nautica chartacea (§.289) agglutinetur. Si ſimplici acu utamur, roſa nautica in fundo pyxidis deſcribenda.
4. Quodſi in uſu contingat, ut alia in loca delati partem alterutram inclinari obſervemus, parti leviori adjiciendum eſt aliquid ceræ Hiſpanicæ, donec æquilibrium redeat.

5. Deni-

Digitized by Google

5. Denique pyxis tegatur vitro ſatis pellucido, quod pice & reſina agglutinetur, ut motus acus vel roſæ nauticæ commode obſervari poſſit.

SCHOLION 1.

300. *In conſtructione pyxidis magneticæ ſollicite præcavendus eſt omnis ferri uſus, quia acus magnetica a ferro trahitur, adeoque e ſitu ſuo naturali emovetur.*

SCHOLION 2.

301. *Pyxis nautica ideo contra omnem aeris externi acceſſum probe munitur, ne acus facile mobilis e ſitu ſuo emoveatur.*

PROBLEMA 57.

302. *Obſervare declinationem acus magneticæ.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur linea meridiana (§. 120. *Aſtron.*).
2. Stylo e medio ejus erecto imponatur acus magnetica & ducatur linea recta, cui imminet.

Ita declinationis quantitas erit manifeſta (§. 293).

Aliter.

Quoniam modus iſte inveniendi declinationem acus magneticæ nautis parum utilis; ideo excogitati ſunt alii, quorum præcipuos hic commemorare libet.

1. Filum plumbo onuſtum pyxidi magneticæ ita admoveatur, donec umbra per centrum roſæ tranſeat.
2. Obſervetur cum ſumma attentione rhombus, quem umbra fili attingit, dum minima eſt.

Quoniam enim tum meridies eſt (§. 151 *Optic.*) et umbra in lineam meridianam cadit (§. 124 *Aſtron.*); declinatio acus ab eadem in aprico ponetur.

Aliter.

Obſervetur rhombus, in quo Sol & ſtella aliqua oritur & occidit. Quodſi enim arcum inter ortum & occaſum interceptum bifariam dividas; lineam meridianam habebis, adeoque & declinationem acus ab eadem. Idem reperietur per duas altitudines ſideris æquales eadem nocte vel die obſervatas.

Aliter.

1. Obſervetur rhombus, in quo Sol aut ſtella oritur vel occidit.
2. Supputetur ex latitudine loci obſervata amplitudo ortiva vel occidua (§. 206. *Aſtron.*).

Digitized by Google

Differentia enim inter amplitudinem ortivam vel occiduam & distantiam rhombi observati a rhombo orientali pyxidis est declinatio quæsita (§. 293).

Aliter.

Tab. II. Fig. 33. 1. Observetur altitudo Solis vel stellæ SI, cujus declinatio nota sit, & notetur rhombus in pyxide, cui tunc temporis respondet.

2. Quoniam in triangulo ZPS dantur tria latera, nempe PZ elevationis poli PR, SP declinationis DS, & ZS altitudinis SI complementum; reperietur angulus PZS (§. 168 *Sphæric.*); cujus contiguum AZS metitur Azimuthum HI.

Differentia adeo inter azimuthum & distantiam rhombi observati ab austro est declinatio quæsita.

SCHOLION 1.

303. *Patet adeo tabulas amplitudinum ortivarum & occiduarum Solis, nec non stellarum insigniorum, usui esse naucleris.*

SCHOLION 2.

304. *Quodsi amplitudinem ortivam & occiduam accurate computare volueris, habenda est ratio refractionis: quæ satis manifesta sunt ex iis, quæ superius in simili casu dicta sunt* (§. 141 et seqq.)

COROLLARIUM 2.

305. Data declinatione acus magneticæ, hoc est, distantia lineæ meridianæ pyxidis a linea meridiana vera (§. 293), facile rhombi omnes in pyxide corriguntur.

SCHOLION 3.

306. *Ut commode observari possit, in quo rhombo pyxidis Sol aut stella aliqua conspiciatur, sub limbo ejus fiant duæ feneſtellæ sibi mutuo oppositæ & vitro probe terso munitæ, quarum alteri addatur dioptra, in altera filum tenue extendatur.*

PROBLEMA 58.

307. *Observare inclinationem acus magneticæ.*

RESOLUTIO.

1. Ex lamella orichalcea fiat annulus circularis ABCD in 360 gradus exacte divisus. Tab. II. Fig. 34.

2. Per dimidium annuli utrinque aptetur regula orichalcea & in centro annuli intra has regulas super stylo orichalceo acuminato æquilibretur acus magnetica, ut sese facile attollere ac demittere possit.

3. Instrumentum utrinque tegatur vitro plano & bene terso,

Digitized by Google

ſo, ut ſitus acus optime dignoſci poſſit, ipſa vero motu aëris e ſitu ſuo non emoveatur.

4. In annuli Zenith B afferruminetur uncinulus, ut inſtrumentum libere ſuſpendi queat. Quoniam enim tum regulæ A C erunt in ſitu horizontali, acus in centro eosdem ſecans cuſpide ſua in limbo annuli indicabit gradum inclinationis quæſitum (§. 294).

SCHOLION.

308. *Inclinationem acus magneticæ obſervaturus eam non ſupra lineam meridianam mundi, ſed magnetis diſponere debet: notavit enim admodum* R. P. Noël (n), *ſuper vera linea meridiana inveniri inclinationem 4 & 5 gradibus a vera differentem, immo conſtanter aliam aliamque reperiri, ſi circumvolvendo inſtrumentum ſupra aliam & aliam lineam colloces. Idem quoque obſervavit, quemadmodum cuſpis acus borea ſuam habet inclinationem a polo boreo, ita ſimiliter cuſpidem auſtralem, inverſo inſtrumento, ſuam habere inclinationem a Zenith ab illa ſane diverſam.*

CAPUT XI.

DE

LOXODROMIA.

DEFINITIO 52.

309. *Loxodromia* eſt linea, quam navis in toto curſu eundem rhombum collateralem ſequens deſcribit.

COROLLARIUM 1.

310. Quoniam rhombus idem omnes meridianos ſub eodem angulo ſecat (§. 287); loxodromia omnes meridianos Telluris ſub eodem angulo ſecare debet.

COROLLARIUM 2.

311. Quodſi PA, PF, PG &c. fuerint meridiani, AI æquator, & loxodromia A O ponatur circulus alius ſphæræ maximus; erit PBO $>$ PAB (§. 66 *Sphær.*) & eodem modo patet, quod P KO $<$ PBK, adeoque etiam major PAB & ita porro quod cum ſit abſurdum (§. 310) loxodromia ABKMO circulus maximus ſphæræ eſſe nequit. Tab. III. Fig. 35.

COROLLARIUM.

312. Quare ſi navis ab initio di-

(n) in Obſervat. Mathemat. & Phyſ. p. 218.

Digitized by Google

recta ſit verſus E, & in curſu ſuo eidem rhombo conſtanter inſiſtat, ad locum E nunquam perveniet, ſed ad locum O ab æquatore AI remotiorem.

COROLLARIUM 4.

313. Cum in ſuperficie ſphæræ via breviſſima ex A in O ſit arcus circuli maximi inter duo loca A & O interceptus (§. 53 *Sphæric.*); loxodromia non eſt via ab uno loco ad alterum breviſſima.

THEOREMA 44.

Tab. III. Fig. 36. 314. *Si meridiani PA, PB, PC, PD &c. exiguo intervallo a ſe invicem diſtent, loxodromia AIHG per æquatorem AD & parallelos LE, MF, NG &c. æqualibus intervallis BI, KH, FG &c. a ſe invicem diſtantibus in partes æquales dividitur.*

DEMONSTRATIO.

Quoniam AD æquator et LE, MF, NG &c. paralleli, et in P polus communis, AP, PB, PC, PD, &c. meridiani *per hypoth.* anguli B, K, F recti (§. 28. 30 *Sphæric.*) & PAG=PIG=PHG, adeoque etiam eorum complementa ad rectos GAD, GIE, GHF (§. §. *cit.*) æquales (§. 311), denique ob arcus AB, BC, CD valde exiguos *per hypoth.* triangula AIB, HIK, GHF pro rectilineis haberi poſſunt; erit AI=IH=HG (§. 255 *Geom.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

315. Partes adeo loxodromiæ AI & AG ſunt ut latitudines AL & AN locorum A & G. (§. 67. 181 *Arithm.*).

COROLLARIUM 2.

316. Quoniam vi demonſtrationis arcus AB, IK, HF æquales ſunt magnitudine, adeoque numero graduum inæquales; ſumma arcuum eorum non eſt differentiæ longitudinis AB locorum A & G æqualis.

DEFINITIO 53.

317. *Latus mecodynamicum* eſt aggregatum ex arcubus exiguis diverſorum parallelorum æqualibus intervallis a ſe invicem diſtantium AB, IK, HF. Nonnulli idem *Milliaria longitudinis* vocant.

DEFINITIO 54.

318. *Angulus loxodromiæ* ſeu *loxodromicus* eſt angulus, quem efficit rhombus cum meridiano, ſeu linea rhombi in roſa nautica cum linea meridiana vera.

THEOREMA 45.

319. *Longitudo loxodromiæ AG* Tab. *eſt ad mutationem latitudinis GD* III. *in eadem menſura, ut ſinus totus* Fig. *ad coſinum anguli loxodromiæ.* 36.

DE-

Digitized by Google

DEMONSTRATIO.

Eſt enim in triangulis AIB, IHK & GHF ut ſinus totus ad ſinum angulorum BAI, KIH, FHG, hoc eſt, ad coſinum anguli loxodromici PAG, PIG, PHG (§. 318); ita partes loxodromiæ AI, IH, GH ad partes latitudinis mutatæ IB, KH, GF (§. 33 *Trigon.*). Quamobrem cum anguli PAG, PIG, PHG æquales ſint (§. 311); erit ut ſinus totus ad Coſinum anguli loxodromici = AI: IB=HI: HK=GH: GF. Ergo etiam AI+IH+GH, hoc eſt loxodromia AG, eſt ad IB + KH+GF, hoc eſt mutationem latitudinis DG ut ſinus totus ad coſinum anguli loxodromici (§. 187 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

320. Dato igitur rhombo una cum mutatione latitudinis in milliaria converſa (§. 43), per regulam trium invenitur longitudo loxodromiæ, ſeu itineris a loco A in G in eodem rhombo perficiendi.

COROLLARIUM. 2.

321. Dato rhombo, juxta quem facta eſt navigatio, una cum quantitate itineris confecti in eodem rhombo, ſeu longitudine loxodromiæ AG, per regulam trium invenitur mutatio latitudinis DG in milliaribus, in gradus circuli maximi (§. 43) convertendis.

COROLLARIUM. 3.

322. Data mutatione latitudinis DG in milliaribus, & longitudine loxodromiæ AG, per regulam trium invenitur angulus loxodromicus, conſequenter rhombus, per quem facta eſt navigatio (§. 118).

COROLLARIUM 4.

323. Quoniam coſinus eſt ad ſinum totum ut ſinus totus ad ſecantem (§. 26 *Trigon.*); mutatio latitudinis GD eſt ad longitudinem loxodromiæ AG ut ſinus totus ad ſecantem anguli loxodromici (§. 167. 169 *Arithm.*).

THEOREMA 46.

Tab III. Fig. 36.

324. *Longitudo loxodromiæ ſeu itineris in eodem rhombo AG eſt ad latus mecodynamicum AB+IK+HF, ut ſinus totus ad ſinum anguli loxodromici GAP.*

DEMONSTRATIO.

Ex demonſtratione theorematis 45 (§. 319) patet, eſſe vt ſinum totum ad ſinum anguli loxodromici ita AI ad AB, IH ad IK, GH ad HF: nempe cum IAB ſit complementum anguli loxodromici CAP ad rectum PAD, & ob rectum B etiam AIB ſit complementum ipſius BAI

ad rectum (§. 241 *Geom.*), AIB angulo loxodromico PAG æqualis. Eſt igitur etiam AI + IH + GH, hoc eſt AG, ut AB + IK + HF (§. 187 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM. 1.

325. Dato igitur rhombo ſeu angulo loxodromiæ (§. 318) & longitudine itineris in eodem rhombo ſeu loxodromia AG (§. 309); per regulam trium invenitur crus mecodynamicum in milliaribus, hoc eſt in tali menſura, in qua loxodromia datur.

COROLLARIUM. 2.

326. Similiter dato latere mecodynamico AB + IK + HF & loxodromia ſeu itinere confecto AG invenitur per regulam trium rhombus, juxta quem facta eſt navigatio.

THEOREMA 47.

Tab. III. Fig. 36. 327. *Mutatio latitudinis GD eſt ad latus mecodynamicum AB + IK + HF ut ſinus totus ad tangentem anguli loxodromici PAG vel AIB.*

DEMONSTRATIO.

Ex demonſtratione theorematis 45 (§. 319) patet, eſſe ut ſinum totum ad tangentem anguli loxodromici AIB ita IB ad AB, HK ad KI, GF ad FH (§. 40 *Trigon.*). Ergo etiam ut ſinus totus ad tangentem anguli loxodromici, ita IB + HK + GF, hoc eſt mutatio latitudinis GD, ad AB + IK + HF, hoc eſt, latus mecodynamicum, (§. 187 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

328. Datis itaque rhombo ſeu angulo loxodromico PAG, & mutatione latitudinis GD, per regulam trium invenitur latus mecodynamicum, & contra rhombus ex latere mecodynamico & mutatione latitudinis.

THEOREMA 48.

329. *Latus mecodynamicum AB + IK + HF eſt medium proportionale inter aggregatum ex loxodromia AG & mutatione latitudinis GD atque differentiam earundem.* Tab. III. Fig. 36.

DEMONSTRATIO.

Eſt enim $AI^2 - IB^2 = AB^2$ (§. 417 *Geom.*), adeoque AI + IB : AB = AB : AI − IB (§. 86 *Analyſ. infin.* & §. 299 *Arithm.*). Quare cum eodem modo oſtendatur, eſſe IH + HK : IK = IK : IH − HK, & GH + GF : HF = HF : GH − GF; erit etiam AI + IH + HG + IB + HK + GF ad AB + IK + HF, ut AB + IK

$IK + HF$ ad $AI + IH + HG - IB - HK - GF$ (§. 192 *Arithm.*) hoc eſt, $AG + GD : AB + IK + HF = AB + IK + HF : AG - GD$. *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

330. Datis adeo mutatione latitudinis GD & loxodromia AG in milliaribus, reperitur latus mecodynamicum in eadem menſura (§. 301 *Arithm.*).

DEFINITIO 55.

331. *Tabulæ loxodromicæ* vocantur, in quibus ad dena ſcrupula prima ſingulorum graduum quadrantis, quæ latitudines locorum metiuntur, exhibetur mutatio longitudinis & quantitas itineris confecti in quolibet rhombo ſeu loxodromia.

COROLLARIUM.

Tab. III. Fig. 36. 332. Quoniam rhombi oppoſiti in directum jacent, adeoque loxodromia eadem, ſive ex G in A, ſive ex A in G naviges; præterea rhombi a meridiano æqualiter diſtantes eundem angulum loxodromicum efficiunt (§. 310); tabulas loxodromicas pro uno quadrante conſtrui ſufficit.

PROBLEMA 59.

333. *Tabulas loxodromicas conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Tabula pro quolibet rhombo dividatur in tres columnas & in earum prima ſcribantur dena ſcrupula prima, initio facto a 0 & fine in gradu 70. Tab. III. Fig. 36.
2. Ex angulo rhombi & diſtantia parallelorum HK 10 minutorum quæratur iter confectum IH, ſubtrahendo nempe a logarithmo denarii unitate aucto, coſinus anguli rhombici logarithmum ut relinquatur logarithmus confecti IH in quadrantibus milliaris Germanici (§. 319) aut milliaribus Italicis, quorum 60 conficiunt gradum, ſupputati.
3. Logarithmo huic addatur logarithmus ſinus anguli rhombici & unitas in loco ſiniſtimo deleatur, ut habeatur logarithmus milliarium longitudinis ſeu arcus paralleli IK in quadrantibus milliarium Germanicorum ſupputati (§. 324).
4. Huic logarithmo addatur logarithmus 3600 & a ſumma auferatur logarithmus quadrupli milliarium, vi §. 46, uni gradui paralleli in data latitudine reſpondentis: quod relinquitur, eſt logarithmus dif-

Digitized by Google

differentiæ longitudinis BC in ſcrupulis ſecundis.

5. In altera columna tabulæ ponantur longitudinibus ſingulis in prima comparentibus reſpondentes & ex differentiis modo inventis aggregatæ.

6. In columna denique tertia ponatur longitudo itineris confecti per continuam additionem arcus AI vel IH ſupra reperti (§. 314).

E. gr. Quæratur in rhombo ſecundo, qui cum meridiano efficit angulum 22° 30′, quantitas itineris IH ad mutationem latitudinis 10 minutorum HK & differentia longitudinis BC in parallelo vigeſimo primo, ubi gradus unus eſt 13 milliarium Germanicorum (§. 46) ſeu 52 quadrantum. Erit

Log. 10 auct. 1.	110000000
Log. Coſin. 21° 30′	99656153
Log. IH =	10343847, cui reſpondent $10\frac{824}{1000}$.
Log. ſin. 22° 30′	95828396
Log. IK =	6172243
Log. 3600 =	35563025
Summa	41735268
Log. 52 =	17160033

Log. BC = 24575235, cui in canone reſpondent 287.

Eſt ergo BC 4′ 47″ ſeu 5′ quam proxime. Et ſi 10. 824 per mutationem latitndinis ſeu latitudinem in parallelo vigeſimo primo ad ſcrupula dena reductam, hoc eſt, per 126. multiplices; prodit loxodromia ab æquatore usque ad parallelum vigetimum primum 1364 quadrantum milliarium Germanicorum ſeu, milliorium Italicorum.

SCHOLION.

334. *Tabulas loxodromicas exhibent* Ricciolus (o), Herigonius (p) *atque* Dechales (q). *Nobis ſufficit fundamentum earundem clare atque diſtincte expoſuiſſe.* Tab. III. Fig. 36.

PROBLEMA 40.

335. *Dato latere mecodynamico* $AB + IK + HF$, *invenire longitudinem AD.*

RESOLUTIO.

Reſolutio hujus problematis actu jam continetur in reſolutione problematis præcedentis. Nimirum.

1. Mu-

(o) Geogr. Reform. lib. 10. c. 29. f. 477 & ſeqq.
(p) in Curſ. Mathem. Tom. 4. p. 414 & ſeqq.
(q) in Mundo Mathem. Tom. 3 f. 315 & ſeqq.

Digitized by Google

1. Mutatio latitudinis GD multiplicetur per 6, ut ad dena ſcrupula prima reducatur.
2. Per factum dividatur latus mecodynamicum, ut prodeant milliaria longitudinis mutationi latitudinis decem ſcrupulorum reſpondentia.
3. Milliaria hæc longitudinis in quolibet parallelo convertantur in differentias longitudinis eo, quem in præcedente problemate, expoſuimus modo, atque in unam ſummam colligantur.

PROBLEMA 61.

Tab. III. Fig. 36.

336. ***Invenire arcum æquatoris AD inter initium Loxodromiæ AG in æquatore A & Meridianum datum PD interceptum.***

RESOLUTIO.

Sit arcus æquatoris AD$=x$, erit ejus differentiale $=dx$. Quoniam Meridianus PD, qui loxodromiam in G ſecat, datur per latitudinem paralleli NG; ſit ſinus latitudinis $=y$, erit differentiale latitudinis, ſeu mutatio ejus instantanea $=dy:\surd(1-y^2)$ (§. 153 *Anal. infin.*), & ejus Coſinus, radius paralleli, ad quem navis pervenit. $=\surd(1-y^2)$ (§. (§. 16 *Trigon.*). Quodſi jam Meridianus PD alteri PC intelligatur infinite propinquus, erit CD$=dx$ & GF$=dy:\surd(1-y^2)$. Et quoniam arcus GO parallelus ipſi HF *per hypoth.* arcus infinite parvi habentur pro lineolis rectis; erit angulus HGF angulo loxodromico ſeu rumbico GHO æqualis. Quamobrem cum angulus ad F rectus ſit (§. 38. *Anal. infin.*), ſi differentiale latitudinis GF ſumatur pro ſinu toto, erit arculus paralleli HF tangens anguli loxodromici (§. 7. *Trigon*), conſequenter ſi tangens dicatur t, & ſinus totus ſeu radius æquatoris 1, reperitur HF$=tdy:\surd(1-y^2)$. Sunt vero arcus paralleli HF & æquatoris CD inter ſe ut radii paralleli & æquatoris (§. 138. 412 *Geom.*). Habemus itaque

$$1:\surd(1-y^2)=dx:\frac{tdy}{\surd(1-y^2)}$$

conſequenter

$$dx=\frac{tdy}{1=y^2} \quad \text{\& hinc } x=\frac{t\int dy}{1-y^2}$$

Cum facta diviſione reperiatur $1:(1-y^2)=1+y^2+y^4+y^6+y^8$ &c. in infinitum (§. 45 *Analyſ.*); erit $dx=tdy+ty^2dy+ty^4dy+ty^6dy+ty^8dy$ &c. Quare cum t ſit conſtans (§. 310); erit $x=ty+\frac{1}{3}ty^3+\frac{1}{5}ty^5+\frac{1}{7}ty^7+\frac{1}{9}ty^9$ &c. in infin.

COR.

COROLLARIUM 1.

337. Dato igitur angulo loxodromico & latitudine paralleli inveniri poteſt mutatio longitudinis ab interſectione loxodromiæ & æquatoris (§. 336). Quare ſi id fiat in loco a quo & in loco ad quem, veluti in locis I & G, ſubtractione arcuum æquatoris AB & AD a ſe invicem, reperietur mutatio longitudinis BD a loco a quo uſque ad locum ad quem facta.

COROLLARIUM 2.

338. Si itaque in I ſinus latitudinis $= y$, in G $= v$; erit mutatio longitudinis BD $= tv - ty + \frac{1}{3}tv^3 - \frac{1}{3}ty^3 + \frac{1}{5}tv^5 - \frac{1}{5}ty^5 + \frac{1}{7}tv^7 - \frac{1}{7}ty^7 + \frac{1}{9}tv^9 - \frac{1}{9}y^9$ &c. $= t\,(\underset{1}{v-y} + \underset{3}{\frac{v^3-y^3}{}} + \underset{5}{\frac{v^5-y^5}{}} + \underset{7}{\frac{v^7-y^7}{}} + \underset{9}{\frac{v^9-y^9}{}}$ &c.).

Datis igitur latitudinibus terminorum a quo & ad quem una cum angulo loxodromico inveniri poteſt mutatio longitudinis.

THEOREMA 49.

339. *Si navis per rhombum auſtralem vel ſeptentrionalem defertur, meridianum deſcribit; ſi vero per rhombum orientalem aut occidentalem, deſcribit vel æquinoctialem, vel parallelum.*

DEMONSTRATIO.

Rhombus auſtralis & ſeptentrionalis ſunt communis interſectio meridiani (§. 211). Navis ergo ſecundum eum delata, in plano ejuſdem meridiani conſtanter hæret, adeoque meridianum percurrit. *Quod erat primum.*

Eodem modo patet, ſi navis ſolvat ſub æquatore & per rhombum orientalem vel occidentalem feratur, eam percurere æquinoctialem. *Quod erat ſecundum.*

Si navis in parallelo ſolvat & per rhombum orientalem vel occidentalem feratur, evidens eſt, quod parallelum iſtum deſcribere debeat. Quia enim rhombus omnes meridianos ſecat ad angulos rectos (§. 310), neceſſario linea, quam navis deſcribit, ad angulos rectos itidem eoſdem ſecat, adeoque æquatori parallelus eſt. *Quod erat tertium.*

CAP.

Digitized by Google

CAPUT XII.

De

ÆSTIMATIONE ITINERIS, LATITUDINE AC LONGITUDINE MARIS.

PROBLEMA 62.

340. *Latitudinem maris obſervare.*

RESOLUTIO.

Cum latitudo maris ſit diſtantia loci in mari dati ab æquatore, adeoque elevationi poli æquivaleat (§. 54); eodem modo inveniri poteſt, quo latitudo locorum in terra datorum (§. 55). Maxime huc facit methodus, qua ex altitudine Solis vel ſtellæ meridiana obſervata elevatio poli eruitur (§. 154 *Aſtron.*). Solent autem nautæ ſtellis aliis in hoc negotio præferre polarem, quoniam eam in meridiano exiſtere conſtat, ſi perpendiculum oculo admotum ſecet una cum polari eam, quæ in eductione caudæ urſæ majoris comparet, & alteram, quæ femur Caſſiopææ occupat. Quodſi enim illa fuerit ſupra, hæc infra polum in hoc ſitu, ſtella polaris erit & infra polum & contra. Quare cum detur diſtantia ſtellæ polaris a polo; data altitudine ejus meridiana, datur quoque elevatio poli ſeu latitudo maris.

SCHOLION.

341. *Quoniam nautis non ſemper commodum eſt eandem obſervationem inſtituere ob tempeſtatem nimis variabilem; ideo plures excogitati ſunt modi idem præſtandi, minus quidem exacti, quam reliqui, nautarum tamen inſtituto, in defectu præſertim meliorum, ſufficientes: quos, ne quicquam prætermiſiſſe videamur, in ſequentibus exponere libet.*

PROBLEMA 63.

342. *Data altitudine ſtellæ polaris una cum rhombo, in quo comparet, invenire latitudinem maris.*

RESOLUTIO.

Circulus quem ſtella polaris circa polum deſcribit (idem valet de aliis ſtellis polo vicinis, e. gr. de *clara Guardiarum* ſeu *Cuſtodum*, quam nautæ vocant, h. e. de clara poſteriorum in cauda Tab. I. Fig. 8.

Digitized by Google

urſæ minoris) concipiatur in 32 rhombos diviſus. Sit itaque AE QF circulus, quem circa polum deſcribit ſtella polaris aut *clara Cuſtodum.* Conſpiciatur ſtella in rhombo CL; erit itaque altior polo ſecundum rectam ML, poſita EF pro rhombis ſeptentrionali & auſtrali. Quare cum in triangulo CLM ad M rectangulo angulus LCM ſit complementum inclinationis rhombi ECL ad rectum, adeoque ML ad CL ut coſinus inclinationis rhombi ad ſinum totum (§. 33 *Trigon.*), CL vero ſit recta, ſecundum quam ſtella altior polo in meridiano ſeu plaga auſtrali EC; fiat: ut ſinus totus ad coſinum inclinationis rhombi, in quo ſtella comparet, ita diſtantia ſtellæ a polo ad exceſſum altitudinis ejus ſupra altitudinem poli.

SCHOLION.

243. *Per analogiam hanc computari poteſt tabula in uſum nautarum, quæ indicet, quantum altitudini ſtellæ polaris vel etiam claræ Guardiarum, ſeu cuſtodum, in quolibet rhombo ſit addendum vel ſubtrahendum, ut habeatur altitudo poli. Solent etiam conſtruere inſtrumentum, quod ſine calculo exceſſum vel defectum altitudinis claræ cuſtodum ſupra altitudinem vel ab altitudine poli, una cum hora nocturna, monſtrat &* Nocturlabium *appellatur. Conſtructionem pariter ac uſum tradit* Fournierius (r).

PROBLEMA 64.

344. *Obſervatis duabus ſtellis, quæ ſimul oriuntur vel occidunt, invenire latitudinem loci.*

Tab. III. Fig. 37.

RESOLUTIO.

1. Quoniam in triangulo SPT dantur latera SP & TP declinationum SB & CT complementa una cum angulo SPT, quem metitur arcus æquatoris BC, aſcenſionum rectarum differentia; reperietur angulus PST (§. 165 *Sphæric.*).
2. Quoniam jam in triangulo PSR ad R rectangulo (§. 84 *Aſtr.*) dantur angulus S & hypothenuſa PS; reperietur elevatio poli PR (§. 11[illegible] *Sphær.*), quæ eadem eſt cum latitudine loci (§. 54).

SCHOLION.

345. *Si refractionis habetur ratio, aſſumendæ ſunt ſtellæ tanto intervallo ſupra horizontem elevatæ, quanta eſt refractio horizontalis.*

PRO-

(r) Hydrogr. lib. 10. c. 21. & ſeqq. f. 515. & ſeqq.

PROBLEMA 65.

Tab. III. Fig. 37. 346. *Dato tempore inter ortum vel occaſum duarum ſtellarum intercedente, invenire latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

1. Tempus inter ortum ſtellarum V & S intercedens convertatur in gradus æquatoris (§. 212 *Aſtron.*), qui conficiunt arcum MO.

2. Arcus MO ſubducatur ex aſcenſionum rectarum differentia MB, ut relinquatur OB.

3. Datis adeo in triangulo SOB ad B rectangulo (§. 76 *Aſtron.*) cruribus OB & BS (quod poſterius eſt ſtellæ S declinatio); invenietur angulus SOB (§. 126 *Sphæric.*), quem metitur arcus QR (§. 33 *Sphæric.*) elevationis poli PR complementum ad quadrantem (§. 41).

PROBLEMA 66.

Tab. III. Fig. 37. 347. *Datis plagis, in quibus duæ ſtellæ una oriuntur vel occidunt, invenire latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

Ob plagas S & T datas datur quoque arcus horizontis ST, quæ eſt amplitudinum ortivarum differentia. Quare cum præterea dentur SP & TP declinationum SB & TC complementa; reperietur angulus PSR (§. 168 *Sphæric.*) & hinc porro in triangulo PSR ad R rectangulo (§. 84 *Aſtr.*) elevatio poli PR (§. 116 *Sphær.*), hoc eſt latitudo loci (§. 54).

PROBLEMA 67.

348. *Data plaga, in qua ſtella S oritur, invenire latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

Ob datam plagam S datur amplitudo ortiva OS. Quare cum præterea in triangulo SOB ad B rectangulo (§. 76 *Aſtron.*) notum ſit latus BS ſtellæ orientis declinatio, reperietur angulus O (§. 126 *Sphær.*), quem arcus QR elevationis poli PR complementum (§. 41) metitur (§. 33 *Sphær.*).

PROBLEMA 68.

Tab. III. Fig. 38. 349. *Data altitudine Solis ES & ejus declinatione MS ad datum tempus, invenire latitudinem loci AZ.*

RESOLUTIO.

1. Tempus ad meridiem reſiduum vel ab eo præterlapſum convertatur in gradus æquatoris (§. 212 *Aſtron.*), ut habeatur arcus AM: qui metitur angulum ZPS (§. 33 *Sphær.*).

2. Quoniam adeo in triangulo ZPS præter angulum cognominem dantur latera ZS & PS altitudinis ES & declinationis MS complementa; reperietur ZP (§. 162 *Sphæric.*), latitudinis AZ complementum.

SCHOLION.

350. *Quodſi altitudo ſtellæ detur, inveniri debet punctum æquatoris culminans ad tempus datum A* (§. 298 Aſtron. *quod ex aſcenſione recta M ſtellæ in parte cæli orientali obſervatæ ſubductum relinquit arcum AM. Quodſi ſtella fuerit in parte occidentali, aſcenſio recta M ex puncto culminante A ſubducenda, ut idem arcus AM relinquatur. Reliqua fiunt, ut in reſolutione problematis.*

PROBLEMA 69.

351. *Itineris quantitatem in mari rite æſtimare.*

RESOLUTIO.

1. Funiculus in 700 circiter orgyias dividatur, eique navicula lignea plumbo onuſta alligetur.
2. Funiculus circa cylindrum in puppi volubilem circumvolvatur & navicula mari committatur.
3. Quamprimum 20 circiter orgyiæ fuerint deglomeratæ, clepſydra invertatur, quæ ſeminutum horarium, ſeu 30 ſcrupula ſecunda metiatur.
4. Numerentur orgyiæ nodis a ſe invicem diſtinctæ, quæ interea temporis deglomerantur.
5. Quodſi longitudinem funis interea, dum fluebat clepſydra, deglomerati multiplices per 120; prodibit quantitas itineris horarii.
6. Quare ſi eandem operationem repetas, quoties mutatio aliqua in celeritate navis obſervatur; quantitatem itineris peracti dato aliquo tempore æſtimare licebit.

SCHOLION 1.

352. *Hac methodo communiter utuntur nautæ, præſertim Angli: ut tamen calculo opus non ſit, ita diviſionem funiculi inſtituunt, ut ex numero nodorum deglomeratorum quantitas itineris horarii ſtatim innoteſcat. Facile vero apparet, æſtimationem illam admodum lubricam eſſe.*

SCHOLION 2.

353. Vitruvius (s) *ſuadet, ut per latera parietum navis trajiciatur axis, habens extra navem prominentia capita,*

(s) Architect. lib. 10. c. 14.

Digitized by Google

pita, in quæ includuntur rotæ, circa frontes affixis pinnis aquam tangentibus, ut circumvolutione ſua indicent quantitatem itineris aliquo tempore dato emenſi. Idem nuperrime ſuaſit Cl. Mellius. *Enimvero quotquot fere de arte navigandi aliquid litteris prodiderę; inventi illius nullitatem oſtenderunt.*

PROBLEMA 70.

354. *Invenire longitudinem maris.*

RESOLUTIO.

Si horologiis pendulo inſtructis eam perfectionem conciliare liceret, ut agitatio navis motui ejus non officeret; longitudo maris eorum ope optime inveniri poterat (§. 57). Equidem *Tycho de Brahe* (t) clepſydram ex argento vivo excogitavit, quam *Dulæus* (v) naucleris commendat; ſed ipſe *Tycho* non ſatis fidam ad aſtronomicas ſubtilitates perſcrutandas deprehendit. Si lunæ theoriam perfectam haberemus, per eam quoque meridianorum diſtantia, conſequenter maris longitudo, reperiri poterat, monſtrantibus *Longomontano* (x) atque *Keplero* (y): enimvero ea tam exacta nondum habetur, ut huic inſtituto inſervire poſſit. Sunt etiam, qui longitudinem maris per declinationem acus magneticæ detegere allaborarunt; ſed irrito hactenus conatu. Nuperrime in Anglia *Dittonus* & *Whiſthonus* novam prorſus viam ingreſſi ſunt. Suadent nimirum, ut paſſim per mare firmentur naves & in ſingulis ipſo momento mediæ noctis ex mortario perpendiculariter ejiciatur granata major ſive bomba, ad altitudinem 6440 pedum Anglicanorum aſcenſura ibidemque diſſilitura. Quodſi enim e navi per mare lata obſervetur granata aſcendens; illico differentia horaria inter meridianum navis & meridianum, in cujus plano ipſa aſcendit, innoteſcit. Quodſi porro in mappis hydrographicis notentur loca, ubi granatæ ejaculantur, & ope pyxidis nauticæ dignoſcatur plaga, unde lumen emicet, ut locus in mappa inveniri poſſit; longitudo maris quæſita latere amplius nequit (§. 56). Addunt methodos alias eandem

(t) Progymnaſm. Tom. I. c. 2. p. 149.
(v) Lib. 1. de arcanis maris.
(x) Aſtron. Dan. lib. Theor. I. f. 317.
(y) in Rudolphin. f. 40.

eandem reperiendi ex obſervato tempore inter lumen viſum & ſonum auditum interjecto, vel ex angulo, ſub quo videtur bomba in maxima elevatione (z). Enimvero cum methodi illæ omnes parum reſpondeant voto naucle-rorum; ideo hoc modo problema ſolvere ſolent.

1. Æſtimant iter a loco, unde navis ſolvit, confectum (§. 351).
2. Obſervant latitudinem loci ad quem navis pervenit (§. 340 & ſeqq.), ut habeatur mutatio latitudinis toto itinere facta.
3. Inveſtigant latus mocodynamicum (§. 330); quod etiam ex angulo loxodromiæ invenire licet citra latitudinem obſervatam (§. 328).
4. Inde tandem differentiam longitudinis erunt (§. 335).

SCHOLION.

355. Modus hic admodum lubricus eſt, ita ut integro gradu & amplius a vero meridiano aberrari poſſit. Neque enim rhombus ſatis accurate determinatur per pyxidem ob acus declinationem: neque iter ſatis exacte æſtimatur. Quodſi vero eadem accuratione longitudo loci obſervari poſſet, qua latitudo haberi poteſt (§. 340 & ſeqq.); *ad ſummam perfectionem perducta eſſet ars navigandi, cum locus navis exacte determinari poſſet* (§. 375). *Unde non mirum, quod olim Angli, Galli & Belgæ ſingulis 50000. florenorum præmium conſtituerint ei, qui veram problematis ſolutionem ſit exhibiturus.*

CAPUT XIII.

DE

MAPPIS HYDROGRAPHICIS, SEU MARINIS.

***DEFINITIO* 56.**

356. *Mappæ hydrographicæ* ſeu *marinæ* ſunt projectio partis alicujus in plano, in uſum navigationis.

SCHOLION.

357. Primus mappas hydrographicas invenit Henricus, *filius* Johannis *Regis Luſitaniæ* (a). *Multum autem differunt*

(z) Vid. A new Method for diſcovering the longitude both at Sea and Land, London 1714 in 8.
(a) Fournier Hydrogr. lib. 14. c. 3, f. 647.

ferunt a mappis geographicis, de quibus ſupra diximus, & quæ in arte navigandi nullius ſunt uſus: quemadmodum ex ſubſequentibus patebit. Sunt etiam mappæ marinæ non ejuſdem generis: ſed aliæ ſunt planæ; aliæ per rhombos & diſtantias compoſitæ; aliæ denique reductæ.

DEFINITIO 57.

358. *Mappæ planæ* ſunt, in quibus meridiani pariter ac paralleli exhibentur per rectas inter ſe parallelas.

COROLLARIUM. 1.

359. Cum omnes meridiani in polis coëant; in chartis majoribus per rectas parallelas perperam repræſentantur.

COROLLARIUM 2.

360. Mappæ planæ exhibent gradus ſingulorum parallelorum gradibus æquatoris æquales, adeoque diſtantias locorum juſto majores.

COROLLARIUM. 3.

361. Retento eodem rhombo in mappa plana, navis videtur ferri per circulum maximum: quod tamen fallit (§. 311).

SCHOLION.

362. *Etſi autem* Ptolemæus *in Geographia ob nævos commemoratos rejecerit iſtiusmodi mappas;* Henricus *tamen inventor* (§. 357) *eas in arte nautica utiles judicavit & uſus ipſe earum utilitatem comprobavit.*

DEFINITIO 58.

363. *Mappæ reductæ* ſeu *Chartæ reductionis* ſunt, quæ meridianos exhibent per rectas verſus polum convergentes & parallelos per rectas inter ſe parallelas, ſed inæquales.

COROLLARIUM 1.

364. Corrigunt adeo nævos mapparum planarum (§. 359. 360).

COROLLARIUM 2.

365. Sed cum paralleli ſecare debeant meridianos ad angulos rectos; in eo deficiunt, quod exhibeant parallelos ad meridianos inclinatos.

SCHOLION.

366. *Hinc aliud adhuc* mapparum reductarum *genus excogitatum eſt, in quo meridiani ſunt paralleli; ſed gradus habent inæquales, verſus polos continuo creſcentes: quæ* mappæ Mercatoris *appellari ſolent.*

DEFINITIO 59.

367. *Mappæ compoſitæ per rhombos & diſtantias* ſunt illæ, in quibus nulli meridiani ac paralleli, ſed ſolæ lineæ rhomborum cum ſcala milliarium comparent.

PROBLEMA 71.

368. *Mappam hydrographicam planam conſtruere.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 39. 1. Ducatur recta AB, in tot partes æquales diviſa, quot graduum latitudo portionis maris in mappa exhibendæ exiſtit.

2. Jungatur ipſi ad angulos rectos recta alia BC in tot partes, & inter ſe, & prioribus æquales diviſa, quot graduum longitudo ejuſdem portionis maris exiſtit.

3. Parallelogrammum ABCD compleatur (§. 339 *Geom.*) & area in areolas quadratas reſolvatur: erunt rectæ ipſis AB & CD parallelæ meridiani; quæ vero ipſis AD & BC parallelæ ſunt, circuli paralleli (§. 356).

4. Littora, portus, inſulæ, freta, ſinus, ſyrtes, pulvini, ex data longitudine & latitudine eodem modo in mappis delineentur, quo ſupra in conficiendis mappis geographicis uſi ſumus.

COROLLARIUM 1.

369. Data latitudine & longitudine navis locus in mappa exhiberi poteſt.

COROLLARIUM 2.

370. Datis in mappa plana locis F & G, a quo & ad quem navigandum, recta FG ab uno ad alterum ducta cum meridiano AB efficit angulum AFG inclinationi rhombi æqualem (§. 318), cumque inter parallelos æquidiſtantes interceptæ partes F 1, 1, 2, 2 G ſint æquales (§. 251 *Geom.*), & inclinatio rectæ FG ad omnes meridianos ſeu rectas ipſi AB parallelas eadem (§. 233 *Geom.*); recta FG loxodromiam vere repræſentat (§. 309. 319). Immo eodem modo patet, quod latus mecodynamicum vere exhibeant (§ 317. 327).

SCHOLION.

371. *Apparet adeo, mappas planas eſſe ad navem dirigendam utiles, modo præcaveatur error in diſtantiam locorum F & G irrepens.*

***PROBLEMA* 72.**

372. *Scalam conſtruere, quæ errores diſtantiarum in mappis planis corrigat.*

RESOLUTIO.

1. In rectam AB ex mappa transferantur quinque gradus, & in 75 partes æquales ſeu milliaria Germanica dividatur. Tab. III. Fig. 40.

2. Super ea deſcribatur ſemicirculus ACB in 90 partes æquales dividendus.

Quodſi

Digitized by Google

Quodſi jam ſcire deſideres, quot milliaria conficiant gradus quinque in parallelo 50; circino capiatur intervallum B, 50. & in diametrum AB transferatur, ubi numerus milliarium quæſitus innoteſcet.

DEMONSTRATIO.

Eſt enim arcus AC latitudinis duplus & BC complementum duplum latitudinis ad quadrantem *per conſtruct.* adeoque angulus ABC latitudini, CAB ejus complemento ad quadrantem æqualis (§. 314 *Geom.*). Eſt adeo AB ad BC ut ſinus totus ad coſinum latitudinis (§. 33 *Trigon.*), conſequenter ut gradus æquatoris ad totidem gradus paralleli (§. 45). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

373. Quodſi ergo navigetur per rhombum orientalem aut occidentalem extra æquatorem; milliaria gradibus longitudinis reſpondentia reperiuntur ut in reſolutione problematis præcepimus (§. 372): ſi vero navigetur per rhombum quemcunque collateralem, navigatio ſupponenda eſt facta per rhombum occidentalem & orientalem in parallelo intermedio inter parallelum loci, unde navis ſolvit, & parallelum loci ad quem pervenit.

SCHOLION.

374. *Equidem reductio per parallelum aritmetice medium accurata non eſt; ſolet tamen in praxi adhiberi, ut vulgi nauclerorum captui ſit accommodata. Senſibiliter autem vix aberrabitur, ſi totus curſus in partes dividatur, quarum ſingulæ gradum unum non excedant: unde conſultum eſt, ut diameter ſemicirculi AB non niſi unius gradus aſſumatur, & in 60 quadrantes milliarium Germanicorum dividatur.*

PROBLEMA 73.

375. *Mappas reductas conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Ducatur recta AB, quæ arcum paralleli repræſentat, cum quo mappa incipit, aut arcum æquatoris, ſi ibidem terminetur, & in tot partes æquales dividatur, quot graduum longitudo eſſe debet. Tab. III. Fig. 40.

2. E medio F erigatur perpendicularis FE arbitrariæ longitudinis, in tot partes æquales diviſa, quot graduum latitudo mappæ requiritur.

3. Per E ducatur recta CD ipſi AB parallela, ita ut CE ſit ad AF in ratione gradus paralleli minoris in E ad gradum majoris in F, vel gradum æquatoris (§. 372).

4. Ducantur rectæ CA & DB, & cum ipsis aliæ per singula puncta divisionis rectæ AB parallelæ: quæ erunt meridiani.

5. Denique per singula puncta divisionum EF agantur rectæ ipsi AB parallelæ, qui erunt circuli paralleli.

Aliter.

Quoniam nonnisi paralleli ultimi veram proportionem inter se servant, neque omnes meridianos ad angulos rectos secant; ideo consultius est, ut mappæ reductæ hoc modo construantur.

Tab. V. Fig. 43. 1. Ducatur recta AB in partes æquales divisa, qui gradus longitudinis repræsentat, vel in æquatore, vel in parallelo, in quo mappa terminari debet.

2. Ex singulis punctis divisionum erigantur perpendiculares, quæ meridianos designent, ut lineæ rhomborum secent omnes sub eodem angulo (§. 256. 233 *Geom.*), adeoque loxodromias repræsentent (§. 310).

3. Jam ut gradus meridianorum veram rationem habeant ad gradus parallelorum; amplificandi sunt, quia hi æquales permanent, ob parallelismum meridianorum. Intervallo itaque unius gradus in æquatore CD describatur quadrans CE & in D erigatur perpendicularis DG. Fiat arcus DL latitudini paralleli æqualis & per L ducatur CG: erit CG gradus meridiani amplificatus. Tab. III. Fig. 42.

4. Gradus amplificati transferantur in meridianum EF & per singula divisionum puncta agantur parallelæ ipsi AB, circulos parallelos repræsentantes. Tab. V. Fig. 43.

5. Reliqua fiant ut in mappis planis (§. 368).

DEMONSTRATIO.

Nil demonstrandum restat, quam quod CG habeat ad CD rationem gradus circuli maximi ad gradum paralleli in latitudine DL. Ducatur ML ad EC perpendicularis, qui erit cosinus latitudinis DL (§. 11 *Trigon.*). Est igitur gradus circuli maximi ad gradum paralleli in latitudine DL ut CL ad ML (§. 45 *Geogr.* & §. 33 *Trigon.*). Sed cum ML ipsi CD parallela (§. 256 *Geom.*), adeoque LCD = MLC (§. 233 *Geom.*); erit ML: LC = CD: CG (§. 267 *Geom.*). Quare gradus Tab. III. Fig. 42.

Digitized by Google

dus circuli maximi ad gradum paralleli in latitudine DL est ut CG ad CD (§. 167 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

376. Scala adeo milliarium in mappis reductis sunt gradus meridiani, quorum quilibet valet 15 milliaria Germanica seu 60 Italica & suo parallelo respondet.

SCHOLION 1.

377. *Mappæ reductæ posterioris generis seu* Mercatoris *omnia ad artem navigandi necessaria bene repræsentant, & hinc utilissimæ omnium: Spatia tamen versus polum majora exhibent, quam similia versus æquatorem, quibus minora esse debebant. Solet autem hæc reductio vocari* reductio per latitudines crescentes. *Et me non monente apparet, eandem quoque adhiberi posse, si mappis planis utamur. Accuratiores sunt chartæ reductæ, si paralleli non per singulos gradus, sed singula dena prima ducantur.*

SCHOLION 2.

378. *Mappæ*, quæ per rhombos & distantias componuntur, *& a Gallis in mari præsertim mediterraneo usurpantur, ex nauclerorum observationibus ruditer construuntur, ut adeo de iis hic differere superfluum videatur. Usum non habent nisi in navigationibus minoribus.*

CAPUT XIV.

DE

NAVIGATIONE TAM PLANA, QUAM MERCATORIS ET CIRCULARI.

DEFINITIO 60.

379. *Navigatio plana* vocatur, quæ fit loxodromice ope mapparum planarum.

DEFINITIO 61.

380. *Navigatio Mercatoris* appellatur, quæ fit loxodromice ope mapparum reductarum, quæ *Mercatoris mappæ* vulgo dicuntur.

DEFINITIO 62.

381. *Navigatio circularis* est, quæ fit per circulum maximum.

COROLLARIUM.

382. Navigatio adeo circularis fit per viam brevissimam (§. 53 *Sphær.*).

PROBLEMA 74.

383. *Data longitudine & latitudine duorum locorum, invenire milliaria longitudinis seu latus mecodynamicum.*

RESOLUTIO.

1. Si uterque locus fuerit orientalior primo meridiano, longitudo minor a majore auferatur, ut habeatur differentia meridianorum: si vero alter orientalior, alter occidentalior, longitudo orientalioris addatur complemento longitudinis occidentalioris ad circulum integrum, ut denuo prodeat meridianorum distantia.
2. Meridianorum distantia dividatur in tot partes, quot graduum est differentia latitudinum; vel in pauciores, si differentia latitudinum major fuerit.
3. Minuta longitudinis respondentia parti uni reducantur ad milliaria singulorum parallelorum in casu priori, vel ad milliaria paralleli inter duos arithmetice medii in posteriore.
4. Aggregata illa partium colligantur in unam summam, quæ milliaria longitudinis exhibebit quam proxime.

E. gr. Sit longitudo unius loci 35°, alterius 47°; erit distantia meridianorum 12°. Sit latitudo primi 4°, posterioris 8°; erit differentia 4°, adeoque a quarto parallelo usque ad octavum navigatur. Dividantur adeo 12 per 4, & quotus 3° reducatur ad milliaria in parallelis 4, 5, 6 & 7: prodibunt (§. 46)

43. 71
43. 68
43. 65
43. 59

Latus mecodyn. 174. 63 seu milliaria Longit.

Aliter.

Commodior est reductio in mappis reductis, in quibus arcus inter duos meridianos modico intervallo distantes interceptus applicatur ad arcum meridiani inter duos parallelos comprehensus, ut numerus milliarium innotescat (§. 375).

PROBLEMA 75.

384. *Data longitudine & latitudine terminorum a quo & ad quem, invenire rhombum, in quo navigandum est, & distantiam seu iter conficiendum.*

RESOLUTIO.

1. Inveniantur milliaria longitudinis (§. 383).

2. Da-

2. Datis milliaribus longitudinis & differentia latitudinum, reperietur angulus loxodromiæ ſeu rhombus (§. 327) &
3. hinc porro loxodromia ſeu iter conficiendum (§. 323).

Aliter.

Tab. V. Fig. 44. 1. Pyxis nautica applicetur termino a quo *a* in mappa reducta, ita ut centrum roſæ eidem immineat & linea auſtralis & borealis ſit alicui meridianorum parallela.

2. Notetur rhombus pyxidis, in quo eſt terminus ad quem *b*: hoc enim erit in navigatione utendum.

3. Idem rhombus invenitur, ſi, ducta recta a termino a quo *a* ad terminum ad quem *b*, ope inſtrumenti tranſportatorii inveſtigetur inclinatio loxodromiæ *ab* ad meridianum quemcunque, quem ſecat, (§. 286).

4. Quantitas itineris *ab* æſtimatur, applicata parte *a*1 ad *lk*, 12 ad *kl*, 2. *b* ad *lm*.

Aliter.

In mappis planis rhombus eodem modo invenitur & quantitas itineris reducitur modo ſupra expoſito (§. 383).

Aliter.

Idem problema ſolvi poteſt ope tabularum loxodromicarum. Nimirum

1. Rhombus ad arbitrium ſeligatur, & ſub eodem in tabulis
2. Quærantur longitudines reſpondentes latitudinibus datis, quarum differentia ſi coincidit cum differentia longitudinum datarum, rhombus bene electus eſt: ſin minus, aſſumatur alius magis aut minus obliquus, donec differentia tabularis conſentiat cum vera.
3. Rhombo vero invento, ex tabulis excerpantur itinera datis latitudinibus reſpondentia, & minus ex majori auferatur, ut relinquatur iter quæſitum.

PROBLEMA 76.

385. *Dato rhombo una cum itinere confecto, & termino a quo invenire longitudinem & latitudinem loci, ad quem pervenit navis.*

RESOLUTIO.

1. Ex datis inveniatur differentia latitudinis terminorum a quo & ad quem (§. 321), quæ addita latitudini termini a quo, aut ab eadem ſubtracta, aggregat

gregat vel relinquit latitudinem termini ad quem.

2. Ex iisdem investigetur latus mecodynamicum (§. 325) & inde tandem longitudo termini ad quem eruatur (§. 335).

Aliter.

Tab. I. V. Fig. 44. 1. Pyxis nautica ita collocetur super mappa reducta, ut centrum rosæ loco *a* immineat & linea meridiana seu rhombus australis atque borealis sit meridianis parallela.

2. Ducatur ex puncto *a* recta congruens rhombo, juxta quem facta est navigatio *ab*.

3. Iter confectum sumatur per partes in partibus meridiani *lk*, *kl* &c. & in rectam *ab* transferatur, e. gr. ex *a* in *c*; erit *c* locus, ad quem navis pervenit, cujus adeo latitudo & longitudo reperitur in mappa (§. 280. 281).

Aliter.

1. In tabulis loxodromicis sub rhombo dato quæratur quantitas itineris respondens latitudini termini a quo, & itineri dato vel addatur, vel dematur, prout latitudo termini ad quem vel major vel minor latitudine a quo.

2. Sub eodem rhombo ulterius descende vel ascende, donec occurrat quantitas itineris correcta.

3. Latitudo eidem in prima columna respondens est latitudo termini ad quem.

4. Excerpatur ex tabularum columna secunda longitudo, respondens latitudini termini a quo, tum etiam altera, quæ convenit latitudini termini ad quem: eorum enim differentia est differentia longitudinum terminorum a quo & ad quem.

PROBLEMA 77.

386. *Datis latitudinibus terminorum a quo & ad quem, una cum rhombo, in quo navigatum est, invenire iter confectum & differentiam longitudinum.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam mutatio latitudinis a termino a quo usque ad terminum ad quem datur una cum rhombo; reperietur quantitas itineris (§. 320).

2. Ex iisdem datis invenitur latus mecodynamicum (§. 328), quod

3. In

3. In gradus circuli maximi conversum (§. 335.) exhibet longitudinum differentiam quæsitam.

Aliter.

1. Pyxis nautica super mappa collocetur, ut in problemate præcedente.

Tab. V. Fig. 43. 2. Ducatur ex termino a quo *a* linea rhombi *ab*, juxta quem navigatum est, donec secet parallelum datæ latitudinis in 2: erit 2 locus, ad quem navis pervenit.

3. Unde longitudo ejus reperitur (§. 383) & quantitas itineris confecti *a.* 2. (§. 384).

Aliter.

1. Ex tabulis loxodromicis excerpantur tum longitudines, tum quantitates itineris, datis terminorum a quo & ad quem latitudinibus respondentes.

2. Tum longitudines, tum itinera a se invicem subtrahantur: prior enim differentia est (*Wolfii Mathes. Tom.* 4.) mutatio longitudinis, posterior quantitas itineris confecti.

PROBLEMA 78.

387. *Datis latitudinibus terminorum a quo & ad quem una cum itinere confecto, invenire rhombum & mutationem longitudinis.*

RESOLUTIO.

1. Ex mutatione latitudinis & itinere confecto datis reperitur rhombus (§. 323).

2. Ex iisdem datis porro invenitur latus mecodynamicum (§. 330), vel etiam ex rhombo modo invento & mutatione latitudinis (§. 328), vel denique ex rhombo & itinere confecto (§. 325).

3. Ex latere mecodynamico tandem eruitur longitudinis mutatio (§. 335).

Aliter.

1. Ducatur in mappa parallelus, ad quem pervenit navis, CD. Tab. V. Fig. 43.

2. Reducatur intervallum itineris confecti & in partes resoluti in gradus mappæ proportionatos (§. 376).

3. Intervallo reducto *a.* 2 ex termino a quo *a* describatur arcus secans parallelum CD in 2; erit 2 locus in mappa, cujus adeo longitudo reperitur (§. 375).

Aliter.

1. Latitudines datæ a se invicem subtrahantur & in tabulis loxodromicis quæratur rhombus, sub quo iter confectum respondet mutationi latitudinis datæ: is enim est quæsitus.

2. Longitudo sub eo rhombo respondens latitudini termini ad quem, & altera, quæ sub eodem ponitur e regione latitudinis termini a quo, a se invicem subtrahantur; differentia est mutatio longitudinis quæsita.

PROBLEMA 79.

388. *Datis differentia longitudinum terminorum a quo & ad quem, latitudine termini alterutrius & itinere confecto invenire rhombum & latitudinem termini alterius.*

RESOLUTIO.

1. Differentia longitudinum convertatur in milliaria longitudinis seu latus mecodynamicum (§. 383).

2. Ex datis latere mecodynamico & itinere confecto quæratur rhombus (§. 326).

3. Ex eodem latere & rhombo modo invento invenietur mutatio latitudinis (§. 327): qua & latitudine termini unius data, latitudo alterius latere amplius nequit.

Aliter.

1. Per locum datum *a* ducatur in mappa recta EF meridiano AH parallela, fiatque FL longitudinum differentiæ æqualis. Tab. V. Fig. 45.

2. Ex L ducatur LM ipsi EF parallela, qui erit meridianus, ad quem pervenit navis.

3. Ex

3. Ex *a* intervallo itineris confecti *ac* interſecetur meridianus ML: erit in *c* locus quæſitus.

4. Quodſi ſuper mappa pyxis nautica rite collocetur (§. 384), linea rhombi ipſi *ac* congruet, adeoque rhombus innoteſcet.

5. Denique ſi per *c* ducatur NO ipſi AB parallela: erit NA latitudo loci quæſita.

Aliter.

1. Aſſumatur rhombus ad arbitrium & in tabulis loxodromicis ſub eodem excerpatur longitudo & itineris quantitas datæ latitudini reſpondens.

2. Iter datum itineri in tabulis invento addatur, ſi ab æquatore navigetur; vel ab eo ſubtrahatur, ſi ad eundem navis tendat.

3. Summa vel differentia in tabulis evolvatur, & quæ juxta eam comparet longitudo a longitudine ſupra inventa ſubtrahatur, vel contra. Quodſi enim reſidua fiat longitudinum differentia data, rhombus bene aſſumtus, ſin minus, mutandus erit in magis vel minus obliquum pro re nata, donec eadem operatione repetita differentia longitudinum relinquatur. Tum latitudo in columna prima itineri reſpondens erit latitudo termini alterutrius.

PROBLEMA 80.

389. *Data differentia longitudinum una cum latitudine termini alterutrius atque rhombo, invenire itineris quantitatem & termini alterius latitudinem.*

RESOLUTIO.

1. Differentia longitudinum reducatur ad milliaria longitudinis ſeu latus mecodynamicum (§. 383).

2. Ex latere mecodynamico atque rhombo inveniatur iter confectum (§. 324).

3. Quæratur ex iiſdem datis (§. 327), vel ex rhombo & itinere confecto (§. 323) mutatio latitudinis: qua data, ob datam latitudinem termini alteru-

terutrius, datur etiam latitudo alterius.

Aliter.

Tab. V. Fig. 45. 1. Pyxis super mappa hydrographica rite collocetur (§. 384) & juxta rhombum datum ducatur loxodromia *ab*.

2. Ducatur meridianus EF per locum datum *a* & intervallo differentiæ longitudinis FL alter LM ad quem navis pervenit, ut in problemate præcedente; ubi is loxodromiam intersecat, ibi est locus *c*, ad quem navis pervenit.

3. Quare si per *c* ducatur NO ipsi AB parallela; erit NA latitudo illius loci.

4. Quantitas itineris *ac* reducatur ad milliaria (§. 376).

Aliter.

1. Sub rhombo dato quæratur iter, & longitudinis mutatio respondens in tabulis loxodromicis latitudini datæ.

2. Si navigatio fit versus polum, longitudinis mutatio addatur longitudinum differentiæ datæ; si versus æquatorem, subtrahatur.

3. In eadem tabula descende, vel in posteriori casu ascende, donec in priori aggregatum, in posteriori differentia ista in columna longitudinis occurrat.

4. Latitudo, quæ eidem in columna prima respondet, est quæsita: iter vero huic latitudini conveniens in priori casu mulctandum est itinere supra excerpto; in posteriore autem ab itinere supra excerpto auferendum est iter hic repertum. Ita prodibit itineris quantitas.

SCHOLION.

390. *Ex his problematum nauticorum solutionibus manifestum est, quædam facilius per mappas, quædam per tabulas loxodromicas solvi, & mappas reductas præferendas esse planis, quoniam in planis distantia non in ipsa mappa, sed per scalam peculiarem reduci debet.*

PROBLEMA 81.

391. *Data latitudine ac longitudine terminorum a quo & ad quem, invenire angulum M, quem via* Tab. III. Fig. 44.

via navis MO in navigatione circulari cum meridiano termini a quo PM comprehendit.

RESOLUTIO.

Quoniam in triangulo PMN dantur latitudinum datarum HM & TN complementa PM & PN, una cum angulo MPN, quem metitur arcus HT (§. 31 *Sphæric.*), longitudinum datarum H & T differentia (§. 32); reperietur angulus PMN (§. 165 *Sphæric.*).

PROBLEMA 82.

392. *Data latitudine HM & longitudine H termini a quo M, una cum itineris quantitate & latitudine loci LS, ad quem navis in navigatione circulari pervenit, invenire longitudinem loci L & angulum PLM, quem via navis ML cum meridiano PS comprehendit.*

RESOLUTIO.

In triangulo PML datur PM latitudinis HM complementum, & PL latitudinis LS complementum. Quare si via navis ML arcus circuli maximi (§. 381) convertatur in gradus æquatoris (§. 43); reperietur angulus MPL (§. 168 *Sphæric.*), quem longitudinum differentia HS metitur (§. 31 *Sphæric.*), atque insuper angulus PLM (§. 158 *Sphæric.*).

SCHOLION.

393. *Eodem modo solvi possunt alia problemata nautica, sed cum præstet loxodromice, quam circulariter navigare, ea ulterius exponere non libet.*

THEOREMA 50.

394. *Qui Tellurem circumnavigant ab ortu versus occasum continuo progredientes, domum reversi die uno abundant: sed qui ab occasu versus ortum excurrunt, eodem itinere peracto, diei unius jacturam fecerunt.*

DEMONSTRATIO.

Ponamus enim navem solvere die prima Januarii hora duodecima seu meridiana. Quodsi ergo versus ortum excurrit, intervallo 15 graduum promota meridiem habet, cum in loco, ex quo solvit, hora undecima antemeridiana existit (§. 25). Eodem modo meridiem denuo anticipat hora una, si ulterius 15 graduum intervallo processerit. Quare cum peripheria integra

tegra telluris contineat gradus 360, hoc eſt, quindecim vigeſies quater; toto itinere peracto, meridiem 24 horis, ſeu die integra, anticipavit. Quare ſi 25 Decembris domum revertitur; in navi 26 numeratur. *Quod erat unum.*

Quodſi vero eadem navis occaſum verſus excurrat, intervallo 15 graduum promota meridiem habet, cum in loco, ex quo ſolvit, hora prima pomeridiana exiſtit (§. 25), adeoque unius horæ jacturam facit, utique in integrum diem ſeu horas viginti quatuor excreſcentem, toto Telluris ambitu percurſo. *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM.

395. Quare ſi duæ naves in mari ſibi mutuo obviam fiunt, notabili itinere jam peracto; duobus diebus in diariis ſuis a ſe invicem differre debent, e. gr. dum ea, quæ verſus orientem excurrit, numerat 15 Junii; altera, quæ ad occaſum tendit, numerat decimum tertium ejuſdem menſis.

FINIS

Elementorum Geographiæ & Hydrographiæ.

ELE-

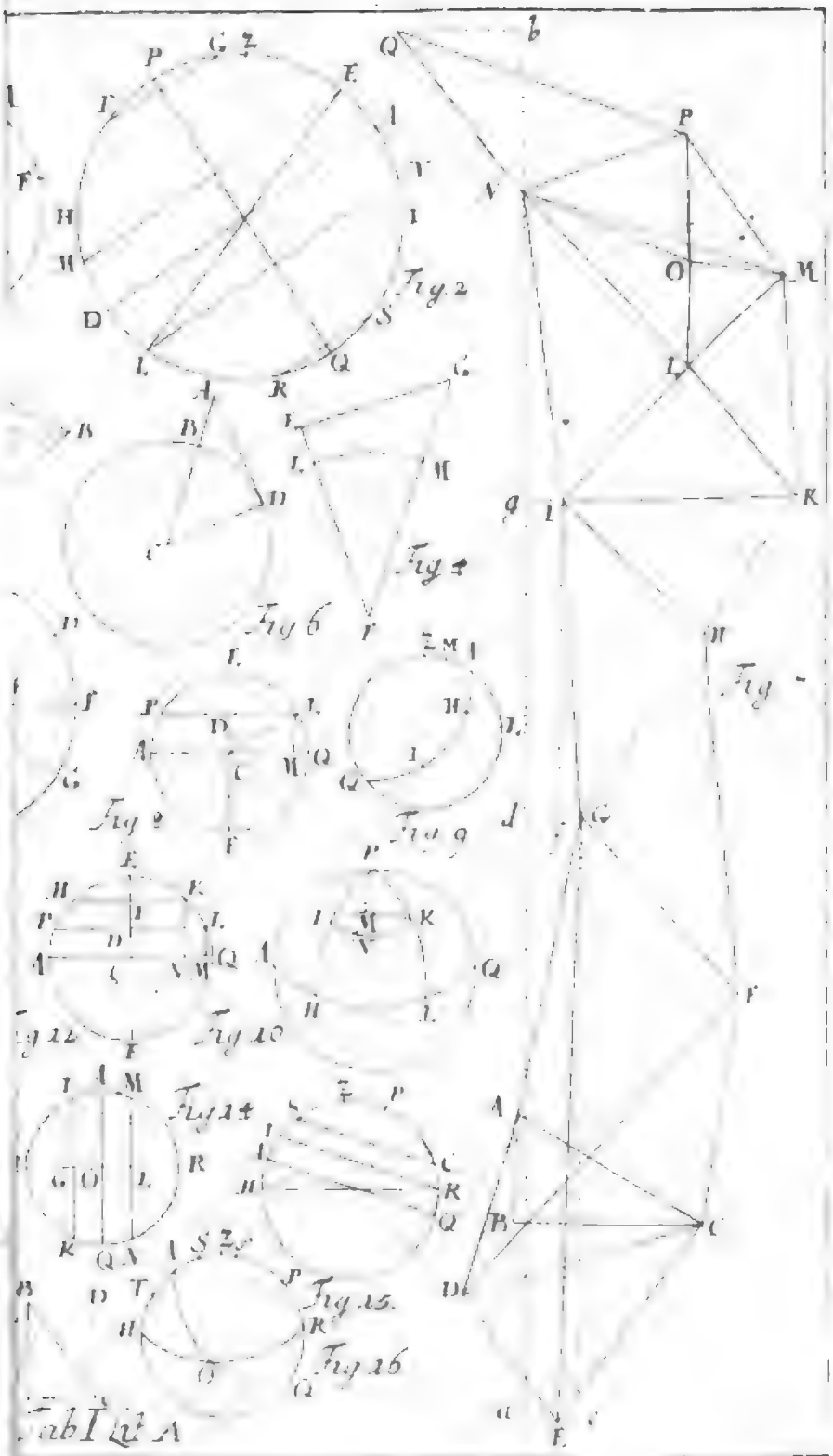
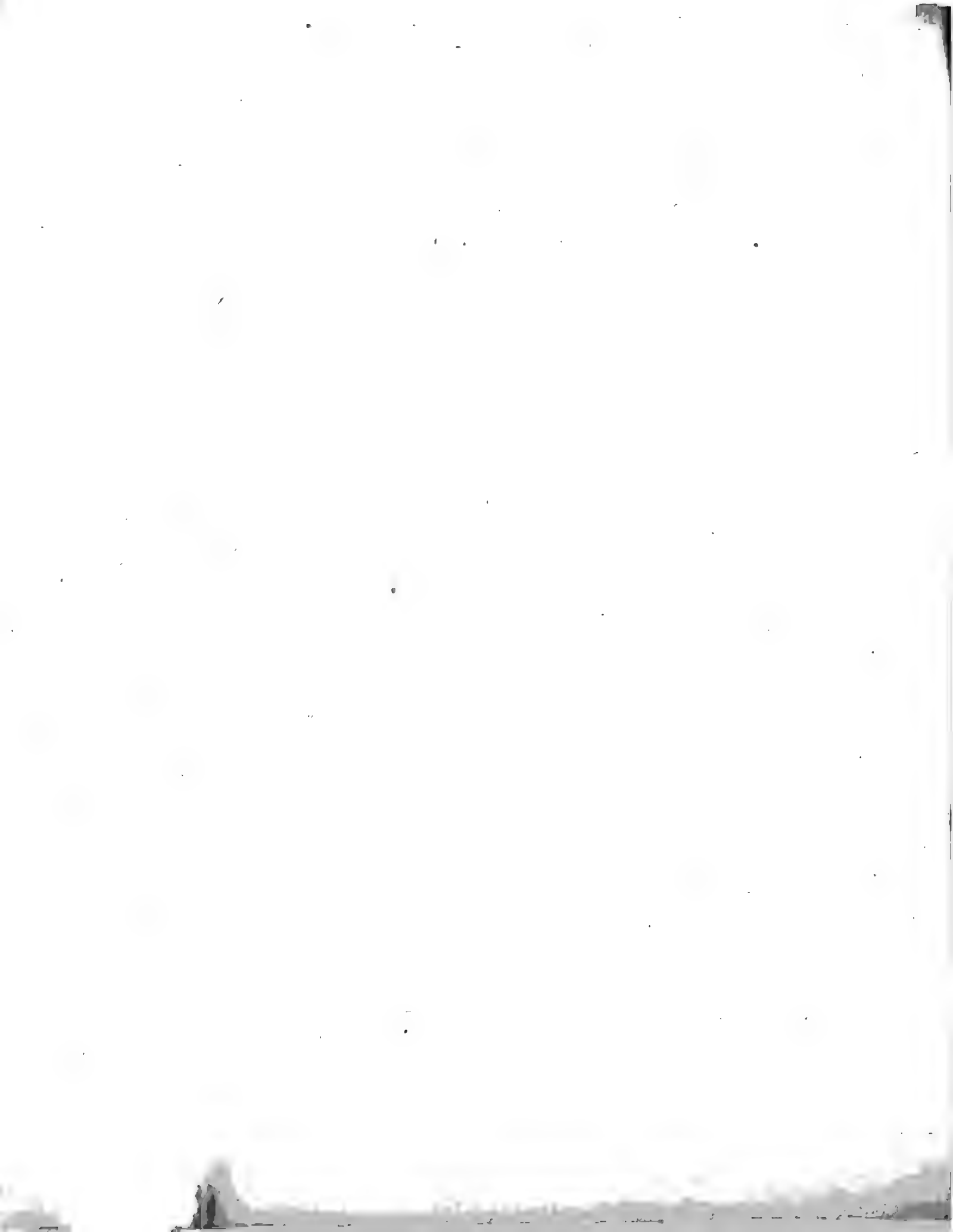


Fig 2
Fig 4
Fig 6
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 12
Fig 14
Fig 15.
Fig 16
Tab I Qu A



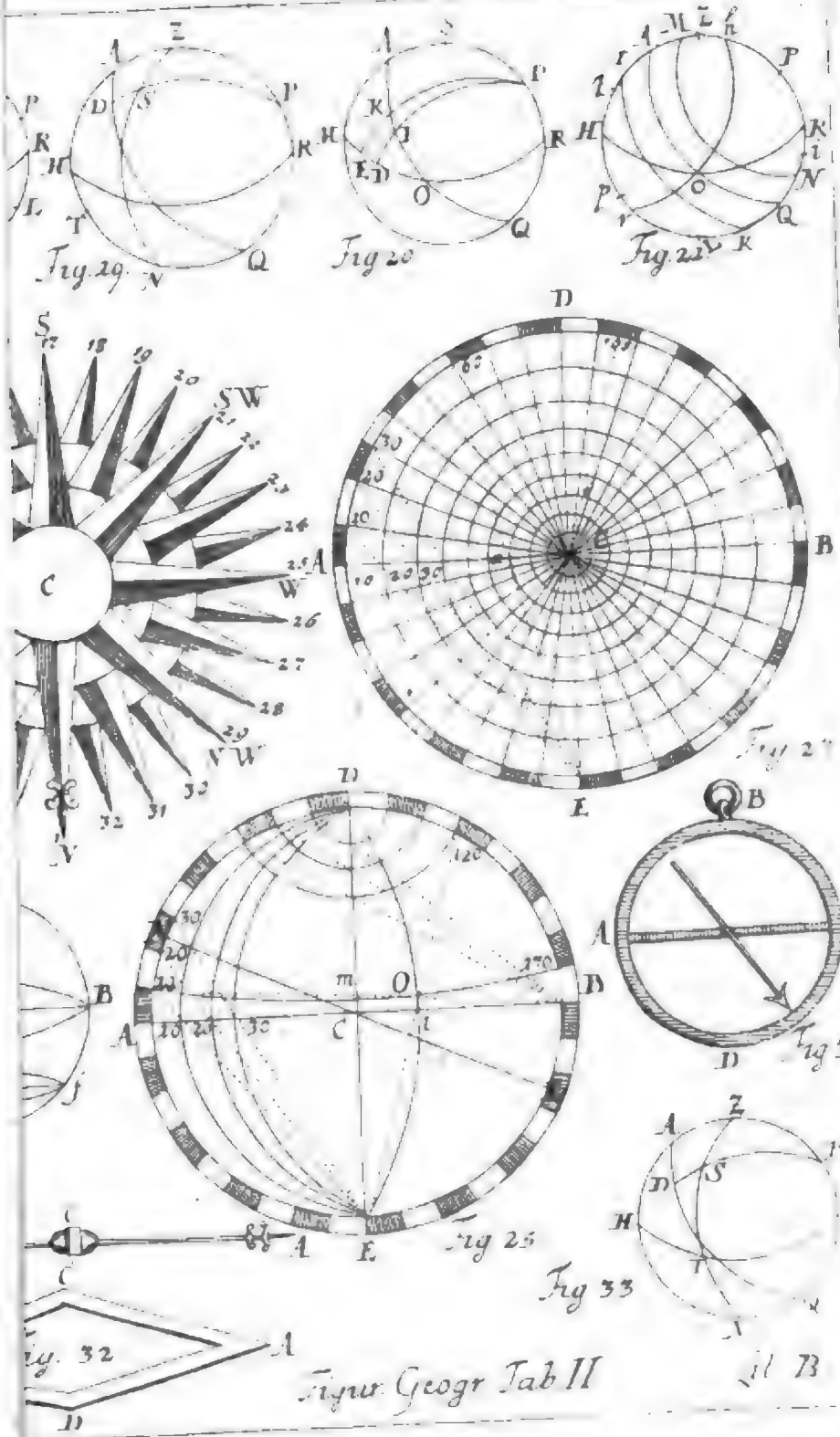


Fig. 29
Fig 30
Fig 31
Fig 27
Fig 25
Fig 3
Fig 33
Fig. 32
Figur. Geogr. Tab II

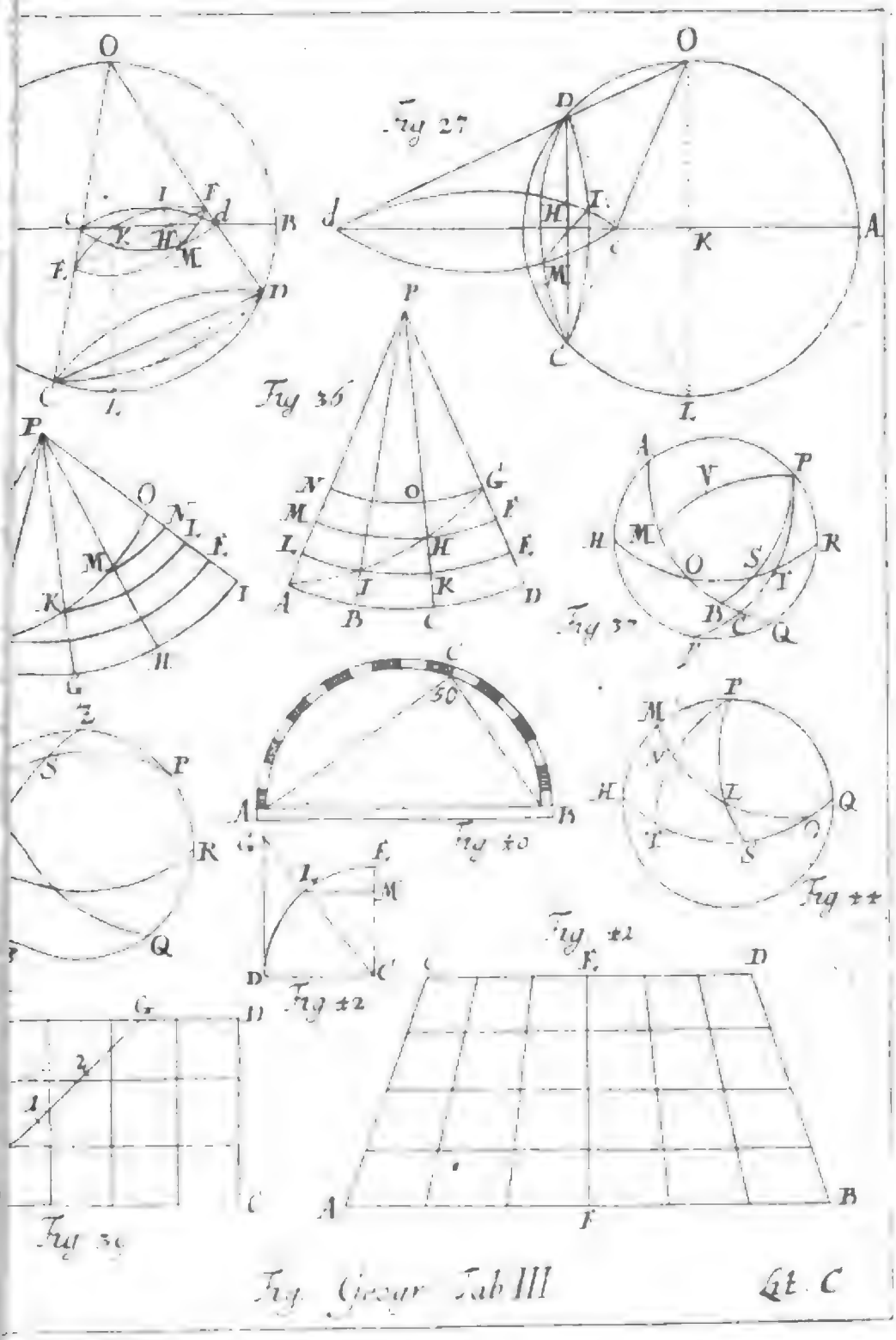


Fig. Circur Tab III Gt. C

Digitized by Google

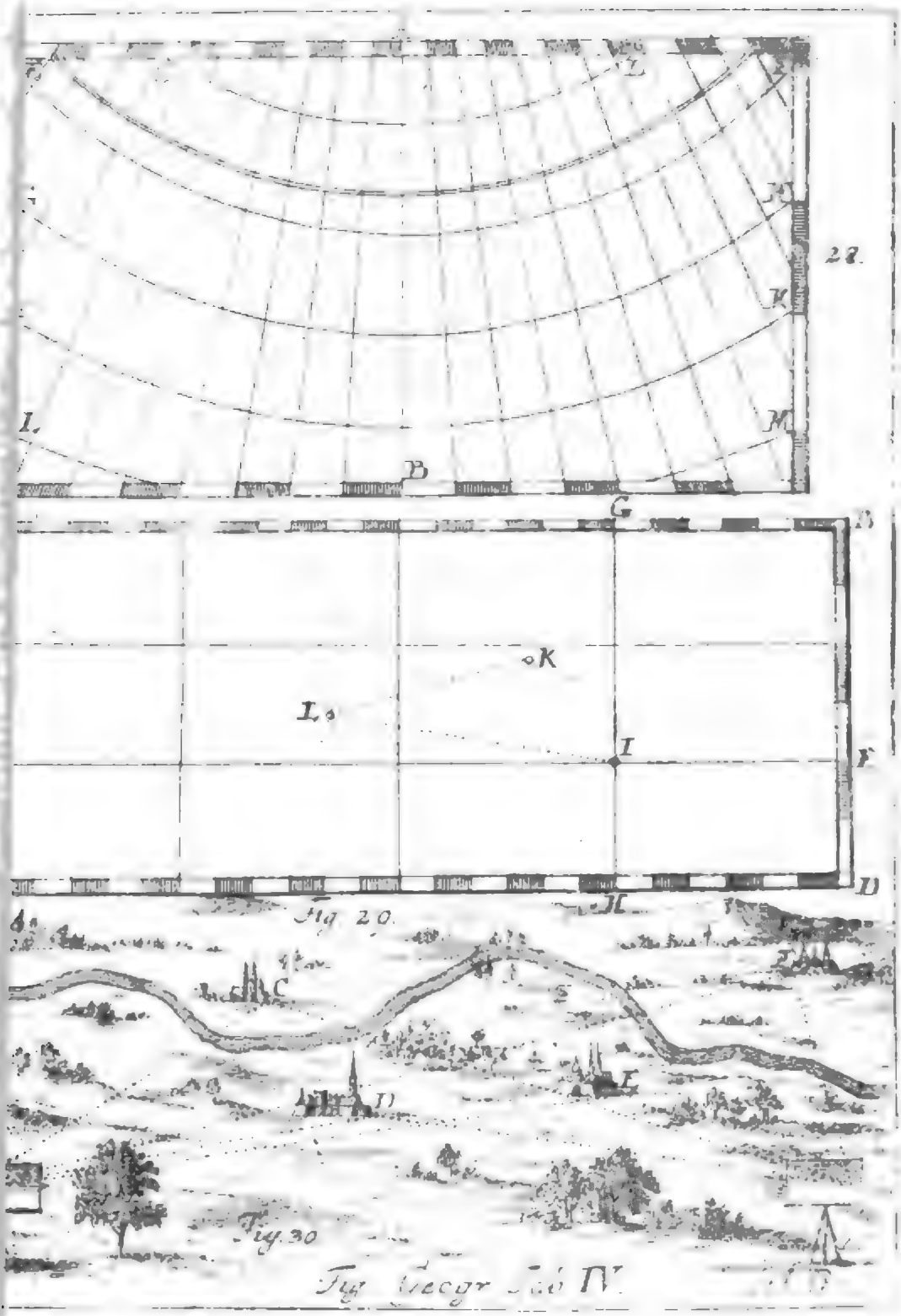


Fig 20.

Fig. 30

Fig. Tab IV.

Fig. 43.

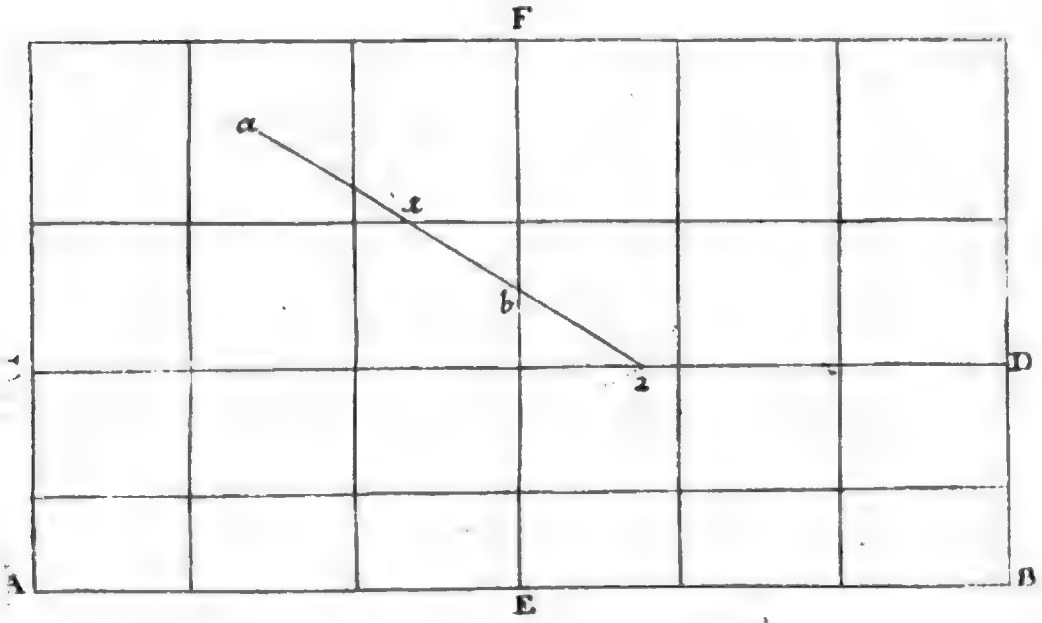


Fig. 44.

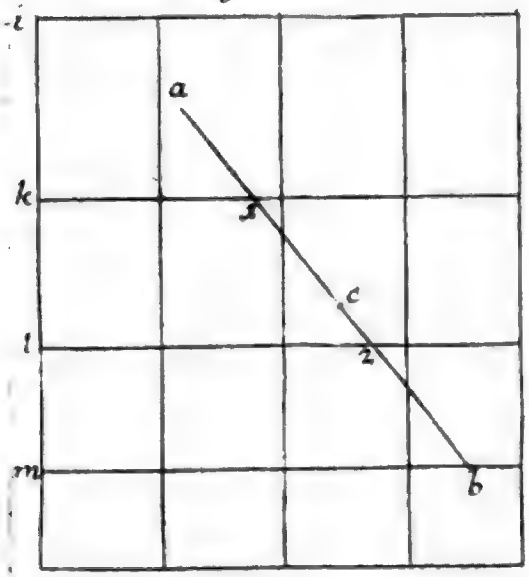


Fig. 45.

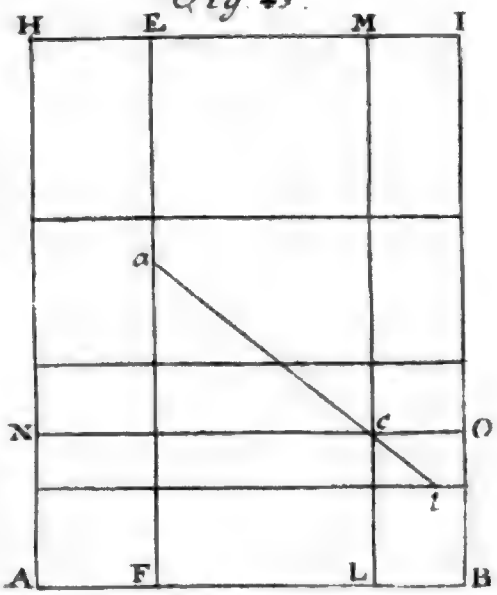


Fig. Geogr. Tab V. Lit E.

Digitized by Google

ELEMENTA CHRONOLOGIÆ.

Digitized by Google

СИЗОФОНТЕ
ГГЕИЕИ.ІУ

PRÆFATIO.

NOn parum difficultatis habet ſtudium Chronologicum, ſi nil admittere in animum induxeris, niſi quod demonſtratione & autoritate probata nitatur: requirit enim non modo Aſtronomiæ atque Geographiæ, conſequenter etiam Arithmeticæ, Geometriæ elementaris & Trigonometriæ utriuſque cognitionem minime vulgarem; verum etiam multam in monumentis veterum excutiendis aſſiduitatem. Enimvero præſentis inſtituti ratio non permittit, ut eas difficultates enodem, quæ in parte Chronologiæ hiſtorica occurrunt. Sufficit mihi ea expoſuiſſe, quæ mathematicæ ſunt conſiderationis & quorum ope ex monumentis veterum diverſæ anni formæ atque epochæ apud diverſas gentes conſtitui poſſunt, aliorum fide hac quidem vice a nobis commemorandæ. Suadeo autem, ut quis algorithmum vulga-

Digitized by Google

rem ex Arithmetica addiſcat & terminos quoſdam aſtronomicos ex prima præſertim Aſtronomiæ parte una cum globorum uſu ſibi familiares reddat, antequam ad hæc Chronologiæ elementa perlegenda accedat. Alias enim obſcura videbuntur & difficilia, quæ revera perſpicua ac plane obvia exiſtunt. De Chronologiæ utilitate ut dicam, opus non eſt: dudum enim agnovere Viri præclari, Chronologiam alterum eſſe Hiſtoriæ oculum, ita ut Hiſtorici conſummati titulum non mereatur, Geographiæ ac Chronologiæ rudis atque ignarus. Uſum etiam præbet Theologis cum in Scripturæ quibuſdam locis interpretandis, tum in Hiſtoriæ Eccleſiaſticæ ſtudio rite pertractando.

ELE-

ELEMENTA CHRONOLOGIÆ.

CAPUT I.

DE

DIE ET EJUS PARTIBUS, HORIS NEMPE AC SCRUPULIS HORARIIS.

DEFINITIO 1.

§. 1

Chronologia est scientia tempora metiendi ac distinguendi.

SCHOLION.

2. *Tempus est ordo in successione phænomenorum in universo & ejus, quam habemus, idea in ordine perceptionum successivarum consistit. Sed cum notione temporis in subsequentibus non utamur; eam Metaphysicis considerandam relinquimus* (a).

DEFINITIO 2.

3. *Dies civilis* est temporis spatium, quo unica revolutio Solis circa tellurem (aut, si secundum rei veritatem loqui ames, unica Telluris vertigo) absolvitur. *Ioannes de Sacro Bosco* (b) & qui eum sequuntur *diem naturalem* appellant. Græci νυχθήμερον vocant.

COROLLARIUM.

4. Dies adeo civiles inæquales sunt (§. 709 *Astron.*), & earum inæqualitas determinatur (§. 715 *Astron.*).

DEFINITIO 3.

5. *Dies naturalis* est temporis spatium ab ortu Solis usque ad ejus occasum elabens. Alii cum Ioanne de Sacro Bosco *artificialem* dicunt.

COROLLARIUM.

6. Data igitur latitudine loci quantitas diei naturalis ad quemcunque diem civilem determinatur (§. 213 *Astron.*).

SCHOLION.

7. *Distinctio dierum, quam nos sequimur,*

(a) Vide Ontologiam nostram §. & seqq.
(b) in Tractatu de Sphæra c. 3.

quimur, antiquior eſt altera, quam Joannes de Sacro Boſco *invexit: Utitur enim illa* Cenſorinus (c).

DEFINITIO 4.

8. *Nox* eſt temporis intervallum, quo Sol ſub horizonte commoratur.

COROLLARIUM.

9. Eſt igitur complementum diei naturalis ad civilem (§. 3. 5.), adeoque data quantitate diei naturalis (§. 6.), nox etiam datur.

DEFINITIO 5.

10. *Initium* ſeu *epocha diei civilis* eſt terminus, a quo dies unus incipit & in quo proxime præcedens terminatur.

COROLLARIUM 1.

11. Ut igitur diſcerni poſſit, in momento temporis conſtitui debet, quo Sol locum cœli facile diſcernibilem occupat.

COROLLARIUM 2.

12. Commodæ adeo epochæ ſunt momenta, quibus Sol tranſit vel per horizontem, vel per meridianum.

COROLLARIUM. 3.

13. Quoniam nullum momentum per obſervationem accuratius determinari poteſt, quam quo Sol meridianum ſuperiorem tranſit (§. 124 *Aſtron.*). cum ortus & occaſus Solis per refractionem turbentur & rarius circa horizontem cœlum ſit a nubibus liberum (§. 344. 349 *Aſtronom.*): optima omnium epocha eſt meridies, ſi temporis exacta habenda ratio (§. 11).

COROLLARIUM 4.

14. Et quia dies naturalis cum ortu Solis incipit atque in occaſu ejus finitur (§. 5), prætereaque tranſitus Solis per horizontem vulgo facile obſervabilis, quantum ad uſum civilem ſufficit; epocha diei civilis in uſum civilem optima videtur ortus vel occaſus Solis (§. 11).

SCHOLION 1.

15. *Cum adeo non deſint rationes, cur dies civilis ſive a tranſitu Solis per meridianum, ſive a tranſitu per horizontem vel ortivum, vel occiduum inchoetur: mirum ſane non eſt, cur populi diverſi diverſas epochas conſtituerint.*

SCHOLION 2.

16. *Nimirum diem auſpicati ſunt* 1. *ab ortu Solis olim* Babylonii, Perſæ, Syri, Damaſceni & *plerique populi orientales; hodie incolæ inſularum* Balearium, Græci & Norimbergenſes: 2. *ab occaſu Solis olim* Athenienſes & Judæi, *nec non* Auſtriaci, Bohemi, Marcomanni, Sileſiii; *hodie* Itali & Sinenſes: 3. *a meridie olim* Umbri *atque* Arabes; *hodie* Aſtro-

nomi

(c) de die natali, c. 23.

nomi *plerique*: 4. *a media nocte olim* Ægyptii, *atque* Romani; *bodie* Hiſpani, Luſitani, Angli, Galli, Belgæ & Germani, *prout ex* Plinio, Cenſorino, Macrobio *aliisque Autoribus probat* Ricciolus (d).

DEFINITIO 6.

17. *Hora* eſt pars aliquota diei civilis, communiter vigeſima quarta; raro duodecima. In priori caſu dicitur *ſimplex*; in poſteriore *compoſita*.

SCHOLION.

18. *Horis æqualibus compoſitis olim uſi ſunt* Babylonii *atque* Græci, *teſte* Herodoro (e) *& hodie utuntur Aſtronomi* Chatajæ & Iguræ, *referente* Beveregio (f), *qui boram quamlibet* Chag *vocant & ſingulis* Chag *nomen peculiare ab animali quodam imponunt, ita ut prima dicatur* Zeh *mus*, *ſecunda* Chiu *bos*, *tertia* Yem *pardus*, *quarta* Mau *lepus*, *quinta* Chin *crocodilus*, *ſexta* Siz *ſerpens*, 7. Vou *equus*, 8. Vi *ovis*, 9. Schim *ſimia*, 10. You *Gallina*, 11. Sou *canis*, 12. Cai *porcus*.

DEFINITIO 7.

19. *Horæ Babylonicæ* ſunt horæ æquales, quæ numerantur ab ortu Solis continua ſerie 24.

DEFINITIO 8.

20. *Horæ Italicæ* ſunt horæ æquales, quæ numerantur ab occaſu Solis continua ſerie 24.

DEFINITIO 9.

21. *Horæ Aſtronomicæ* ſunt horæ æquales, quæ numerantur a meridie continua ſerie viginti quatuor.

DEFINITIO 10.

22. *Horæ Europææ* ſunt horæ æquales a media nocte ſupputatæ, quarum duodecim inde usque ad meridiem, duodecim vero a meridie usque ad mediam noctem ſubſequentem numerantur.

COROLLARIUM.

23. Horæ adeo Europææ pomeridianæ coincidunt cum Aſtronomicis.

DEFINITIO 11.

24. *Horæ Judaicæ* ſeu *planetariæ*, vel *antiquæ* ſunt partes duodecimæ, diei naturalis atque noctis.

COROLLARIUM. 1.

25. Quoniam nonniſi tempore æquinoctii nox diei naturali æqualis eſt (§. 132 *Geogr.*); horæ Judaicæ diurnæ nonniſi in æquinoctio nocturnis æquales ſunt.

(d) In Almag. lib. 1. c. 28. f. 34. Tom. 1.

(e) lib. 2.

(f) in Inſtit. Chronol. l. 1. c. 4, §. 5. p. 14.

COROLLARIUM 2.

26. Et quia extra æquatorem dies naturales usque ad certum terminum continuo creſcunt, deinde usque ad alium rurſus decreſcunt (§. 21. *Aſtron.*); horæ Judaicæ unius diei non ſunt æquales horis alterius diei.

COROLLARIUM 3.

27. Quodſi data latitudine loci ad datum diem civilem quæratur longitudo diei naturalis atque noctis (§. *cit. Aſtron.*) & utraque per 12. dividatur; prodibit quantitas horæ tam nocturnæ, quam diurnæ (§. 24). E. gr. ſit longitudo diei 15, adeoque noctis horarum 9; erit quantitas horæ diurnæ $1\frac{1}{4}$, nocturnæ $\frac{3}{4}$ unius horæ Europææ.

DEFINITIO 12.

28. *Horæ Norimbergenſes* ſunt horæ æquales, quarum nocturnæ ab occaſu, diurnæ ab ortu Solis numerantur, longitudine diei naturalis atque noctis non ſecundum veritatem aſtronomicam, ſed ex decreto Senatus determinata. Nimirum ante reformationem Calendarii, quæ A. 1700 contigit, erat

Dies minima	8. hor.	16 Nov.
D. 7 Jan.	9	26 Oct.
28 Jan.	10	8. Octob.
14 Febr.	11	22 Sept.
3 Mart.	12	5 Sept.
19 Mart.	13	20 Aug.
5 April.	14	2 Auguſt.
23 April.	15	D. 11 Jul.
15 Maji	16	Dies maxima

Sed poſt reformationem Calendarii, hoc eſt ab A 1700, eſt

Dies minima	8. hor.	25 Nov.
d. 17 Jan.	9	4 Nov.
7 Febr.	10	18 Octobr.
24 Febr	11	1 Octob.
12 Mart.	12	14 Sept.
29 Mart.	13	29 Aug.
14 April	14	11 Aug.
2 Maji	15	d. 20 Jul.
24 Maji	16	Dies maxima

SCHOLION.

29. *Dies in tabula annotati oſtendunt, quando longitudo diei naturalis æſtimetur datarum horarum.*

PROBLEMA I.

30. *Horas aſtronomicas convertere in Europæas & contra.*

RESOLUTIO.

Quoniam horæ Europææ pomeridianæ cum aſtronomicis coincidunt (§. 23), converſio locum non habet, niſi in Europæis antemeridianis, ſeu cum aſtronomicæ plures exiſtunt quam 12. Ab hora itaque aſtronomica data ſubducantur 12, ut relinquatur hora Europæa diei ſequentis.

Contra horæ Europææ antemeridianæ addantur 12, ut prodeat aſtronomica diei præcedentis.

E, gr.

Digitized by Google

E. gr. Si detur hora 20 Aſtronomica diei 17. Decembris; erit ea hora 8 matutina Europæa diei 18 Decembris. Contra ſi detur hora Europæa 7 matutina diei 19 Decembris; erit ea hora Aſtronomica 19 diei 18 Decembris.

PROBLEMA 2.

31. *Horas Babylonicas convertere in Aſtronomicas & contra.*

RESOLUTIO.

Quoniam differentia inter horas Babylonicas & Aſtronomicas eſt dimidia quantitas diei naturalis & horæ Babylonicæ antemeridianæ ad diem civilem præcedentem referendæ (§. 19. 21):

Quantitas dimidia diei naturalis ſubtrahatur ab hora Babylonica data, aucta 24 horis, ſi illa minor extiterit, ut relinquatur hora aſtronomica in caſu priori ejusdem, in poſteriori diei civilis præcedentis.

E. gr. Sit data die 21 Martii, quando longitudo dimidia diei naturalis 6 horarum, hora babylonica 9; erit ea aſtronomica 3 d. 21. Martii. Sed ſi detur babylonica quarta, erit eadem aſtronomica 22 diei 20 Martii.

Contra horæ aſtronomicæ datæ addatur longitudo dimidia diei naturalis, & a ſumma abjiciantur 24, ſi hoc numero major extiterit; ita habebitur in caſu priori hora babylonica ejusdem diei, in poſteriori vero diei ſequentis.

E. gr. Sit data die 21 Martii hora aſtronomica 3, erit ea hora 9 babylonica ejuſdem diei; ſed ſi detur hora aſtronomica 22 diei 20 Martii, erit ea hora 4 babylonica diei 21 Martii.

COROLLARIUM.

32. Convertentur ergo horæ Babylonicæ in Europæas & contra Europææ in Babylonicas, ſi prius Babylonicæ vel Europææ in aſtronomicas convertantur (§. 30).

SCHOLION.

33. *Idem quoque facilius præſtatur, horas Babylonicas immediate in aſtronomicas convertendo & contra: id quod problemate ſequente exponimus.*

PROBLEMA 3.

34. *Horas Babylonicas in Europæas convertere & contra.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur tempus ſeminocturnum ad diem civilem datum ſub elevatione poli data (§. 213 *Aſtron.*).

2. Hoc tempus horis Babylonicis addatur. Quodſi aggregatum fuerit 12 horis minus;

hor-

horas Europæas antemeridianas exhibebit: ſin vero majus, horæ 12 inde abjiciantur, ut relinquantur horæ Europææ pomeridianæ (§. 19. 22).

E. gr. Sit tempus ſeminocturnum horarum 7. hora Babylonica 4; erit hora Europæa antemeridiana 11. Sed ſi hora Babylonica ſit 9, erit Europæa meridiana 4.

Contra ab horis Europæis antemeridianis ſubtrahatur tempus ſeminocturnum, ut relinquantur Babylonicæ: Europæis vero pomeridianis addatur tempus ſemidiurnum, ut prodeant horæ Babylonicæ (§. *cit.*).

Exemplum præcedens facile huc applicatur. Etenim ſi ab hora Europæa antemeridiana 11, ſubtrahatur tempus ſeminocturnum 7 horarum, relinquetur hora 4 Babylonica: Si vero pomeridianæ Europææ 4 addatur tempus ſemidiurnum 5 horarum, prodibit hora Babylonica 9.

PROBLEMA 4.

35. *Horas Italicas in Europæas convertere & contra.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur tempus ſemidiurnum & ſeminocturnum ad diem civilem datum ſub elevatione poli data (§. 213 *Aſtr.*).

2. Ab horis Italicis ſubtrahatur tempus ſeminocturnum, ut relinquantur horæ Europææ antemeridianæ, ſi fuerint duodecim pauciores; pomeridianæ, ſi plures, adjectis nempe ulterius 12 (§. 20. 22).

3. Quodſi horæ Italicæ datæ fuerint minores tempore ſeminocturno, addatur tempus ſemidiurnum, ut prodeant horæ pomeridianæ Europææ diei præcedentis.

E. gr. quæratur d. 21 Martii, cum tempus ſeminocturnum eſt 6 horarum, hora Europæa reſpondens Italicæ 9: reperietur 3 matutina ejusdem diei civilis. Sed horæ Italicæ 4 reſpondebit Europæa pomeridiana 10 diei 20 Martii.

Contra ab horis Europæis pomeridianis, ſi fuerint tempore ſemidiurno majores, ſubtrahatur tempus ſemidiurnum, ut relinquantur Italicæ diei ſequentis.

Ad horas vero Europæas antemeridianas addatur tempus ſeminocturnum & ad pomeridianas tempore ſemidiurno minores præterea 12, ut in utroque caſu prodeant horæ Italicæ ejusdem diei.

Exem-

Digitized by Google

Exemplum præcedens facile huc trahitur. Etenim ſi ab hora 10 pomeridiana diei 20 Martii ſubtrahatur tempus ſemidiurnum 6 horarum, relinquetur hora 4 Italica diei 21 Martii. Si vero horæ 3 matutinæ Europææ diei 21 Martii addatur, tempus ſeminocturnum 6 itidem horarum prodibit hora Italica 9 diei 21 Martii.

COROLLARIUM.

36. Cum horæ Europææ in Aſtronomicas facile convertantur (§. 30); nec difficile eſt, Italicas in Aſtronomicas convertere & contra.

PROBLEMA 5.

37. *Horas Judaicas in Europæas & Europæas in Judaicas convertere.*

RESOLUTIO.

1. Ad diem civilem datum ſub elevatione poli data quæratur tempus ortus & occaſus Solis & longitudo diei naturalis atque noctis (§. 213. *Aſtron.*).
2. Longitudo diei naturalis dividatur in 12 partes æquales; quotus erit quantitas horæ Judaicæ unius diurnæ (27).
3. Ea igitur ducatur in numerum horarum Judaicarum datum & factum addatur tempori ortus Solis: ita prodibit hora Europæa antemeridiana, ſi aggregatum fuerit 12 horis minus; ſed pomeridiana, abjectis ulterius 12, ſi fuerit majus.
4. Quodſi longitudo noctis in 12 partes æquales dividatur; quotus erit quantitas horæ Judaicæ unius nocturnæ: unde ope temporis occaſus Solis ut ante invenitur hora Europæa vel ejusdem diei, vel diei ſequentis, ſi nempe aggregatum exceſſerit horas 12.

(*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.)

E. gr. Sit longitudo diei naturalis 16. horarum, erit quantitas unius horæ Judaicæ $1\frac{1}{3}$ horæ Europææ & ortus Solis continget h. 4 antemeridiana. Quodſi ergo deſideretur hora Europæa, quæ octavæ Judaicæ reſpondet; reperietur hora pomeridiana $2\frac{1}{3}$. Sit longitudo noctis 8 horarum, erit quantitas horæ Judaicæ $\frac{1}{3}$ Europææ. Quodſi ergo $5 \cdot \frac{1}{3} = 2\frac{1}{3}$ addatur occaſus Solis ſeu horæ 8 prodibit hora $10\frac{1}{3}$ Europæa antemeridiana reſpondens horæ 5 Judaicæ nocturnæ.

Si horæ Europææ in Judaicas convertendæ, ab iis auferatur tempus, quo Sol oritur, & reſiduum dividatur per quantitatem horæ Judaicæ ſupra inventæ: quotus indicabit horam Judaicam quæſitam.

E. gr. si detur hora nona Europæa; inde ablatum tempus ortus relinquit 5. Quare si 5 dividas per $1\frac{1}{2}$; prodibit hora Judaica $3\frac{1}{4}$.

COROLLARIUM.

38. Quoniam horæ Europææ in Astronomicas (§. 30), Babylonicas (§. 34) & Italicas (§. 35) converti possunt; Judaicæ quoque in Astronomicas, Babylonicas & Italicas facile convertuntur & contra.

DEFINITIO 13.

39. *Minutum primum* est pars horæ æqualis sexagesima: quod si denuo dividatur in partes 60, prodibit *minutum secundum*, & sic in infinitum.

DEFINITIO 14.

40. *Scrupulum Chaldaicum* est $\frac{1}{1080}$ unius horæ æqualis. Talia scrupula dicuntur etiam ab Hebræis *Helakim*.

SCHOLION.

41. *Utuntur istiusmodi scrupulis* Judæi, Arabes, *aliique populi orientales.*

PROBLEMA 6.

42. *Scrupula Chaldaica convertere in minuta horaria & contra.*

RESOLUTIO.

Quoniam scrupula Chaldaica 18 æquipollent uni minuto primo (§. 40); per 18 divisa abeunt in minuta horaria, horaria vero per 18 multiplicata in scrupula Chaldaica degenerant.

E. gr. Quæritur, quot minuta horaria æquivaleant scrupulis Chaldaicis 500? Reperientur $\frac{500}{18} = 27' \frac{7}{9} = 27'' 46'' \frac{2}{3} = 27' 46'' 40'''$. Contra $30' 15''$ respondere deprehendes scrupula Chaldaica $541\frac{1}{2}$.

CAPUT II.

DE HEBDOMADIBUS, MENSIBUS ET ANNO.

DEFINITIO 15.

43. *Hebdomas* seu *Septimana* est intervallum septem dierum.

SCHOLION.

44. *Hebdomades antiquissimis temporibus Judæi observarunt: unde ad alias gentes earum usus dimanasse creditur.*

Digitized by Google

ditur. Esto quod Dio Cassius (g) *ab Ægyptiis eas deducat & a septenario planetarum numero earum originem derivet. Hodienum tamen Persæ gentiles referente* Beveregio (h), *& quidam* Indiæ *incolæ, narrante* Wafero (i), *hebdomades ignorant. Romani etiam veteres octonadibus usi sunt, non hebdomadibus: nec Græcis veteribus notæ fuerunt hebdomades* (k).

DEFINITIO 16.

45. Dies hebdomadum nomina sortiuntur a Planetis, ita ut prima dicatur *dies Solis*, secunda *Lunæ*, tertia *Martis*, quarta *Mercurii*, quinta *Jovis*, sexta *Veneris*, septima *Saturni*. Stylo ecclesiastico dicuntur *Feriæ*, addito ad distinguendum pronomine ordinali, ita ut dies Solis e. gr. dicatur *Feria prima*.

SCHOLION 1.

46. *Planetarum nomina ab Ægyptiis fuisse diebus imposita*, Dio Cassius *autor est* (l). *Ratio denominationis in Astrologia delituit. Astrologi enim regimen horarum per totam hebdomadem inter* 7 *planetas* ♄, ♃, ♂, ☉, ♀, ☿, ☽ *distribuerunt, ita ut regimen horæ primæ diei primi cederet* Saturno, *regimen secundæ* Jovi *& sic porro, atque cuilibet diei nomen imposuerunt a planeta, qui horæ primæ præsidet, observato nimirum Planetarum ordine paulo ante memorato & huic versiculo incluso:*

Post SIM SVM sequitur, pallida Luna subest,

in quo litteræ majusculæ SIM SVM & L *sunt planetarum initiales. Addit* Dio Cassius *rationem alteram ab harmonia cœlesti desumtam: observata nempe fuit harmonia* diatessaron, *magni in re Musica momenti, consistens in ratione* 4 *ad* 3. *Ita e. gr. a Saturno progressus fit, ad Solem, quia a Saturno usque ad Solem planetæ sunt tres, a Sole ad Lunam quatuor.*

SCHOLION 2.

47. *Æthiopes, Arabes, Syri atque Persæ, Christiani omnes hebdomadis diem* Sabbat *appellant, addito distinctionis gratia pronomine ordinali, ita ut dies Solis dicatur* Sabbat prima &c.

DEFINITIO 17.

48. *Mensis Solaris* est temporis spatium, quo Sol signum ecliptícæ unum percurrit.

COROLLARIUM 1.

49. Quodsi ergo ad motum Solis verum respicimus, menses solares sunt inter se inæquales.

(g) lib. 37. Histor. Rom.
(h) in Institt. Chronol. lib. 1. c. 6. p. m. 23.
(i) Description of the Isthmus of America p. 143.
(k) Dio Cassius loc. cit.
(l) loc. cit.

Digitized by Google

COROLLARIUM 2.

50. Quoniam ecliptica ſigna duodecim exiſtunt (§. 160 *Aſtron.*), ſi quantitatem menſis ſecundum motum medium æſtimare volueris; quantitas temporis, quo Sol ecliptica percurrit, dividenda eſt per 12. Quodſi ergo cum *Caſſino* atque *Philippo de la Hire* eandem aſſumas 365 d. 5. h. 49′; prodibit menſis ſolaris quantitas 30 dierum 10 horarum 29′ 5″.

DEFINITIO 18.

51. *Menſis lunaris periodicus* eſt quantitas temporis, quo Luna ad idem Zodiaci punctum reſtituitur.

COROLLARIUM.

52. Eſt ergo 27 d. 7 h. 43′ 8″ (§. 825. *Aſtron.*).

DEFINITIO 19.

53. *Menſis lunaris* κατ' ἐξοχὴν ſic dictus, ſeu *Menſis lunaris ſynodicus* eſt temporis intervallum inter duas conjunctiones lunæ cum Sole ſeu duo novilunia proxima intercedens.

COROLLARIUM.

54. Ejus adeo quantitas eſt 29. d. 12 h. 44′ 3″ 11‴ (§. 835. *Aſtron.*).

DEFINITIO 20.

55. *Menſis illuminationis* eſt temporis intervallum, quod a prima phaſi, qua Luna poſt novilunium conſpicitur, usque ad primam phaſin, qua poſt novilunium proxime ſequens denuo apparet, intercedit.

COROLLARIUM

56. Quoniam Luna poſt novilunium nunc citius, alia vero vice tardius apparet; menſis illuminationis non eſt ejusdem conſtanter quantitatis.

SCHOLION 2.

57. *A prima phaſi menſem incipiunt, adeoque menſibus lunaribus utuntur* Arabes *atque* Turcæ.

DEFINITIO 21.

58. *Menſis aſtronomicus* ſeu *naturalis* eſt, qui exacto intervallo motui Lunæ vel Solis reſpondente menſuratur.

COROLLARIUM.

59. In vita adeo civili eum obſervare non licet, ubi menſes cum aliquo die civili inchoari & cum aliquo etiam finiri debent.

DEFINITIO 22.

60. *Menſis civilis* eſt aliquod integrorum dierum intervallum ad menſem aliquem aſtronomicum ſive lunarem, ſive ſolarem proxime accedens.

COR.

Digitized by Google

COROLLARIUM 1.

61. Quoniam menſis lunaris ſynodicus eſt 29 d. 12 h. 44′ 3″ 11‴; menſes civiles alii 29, alii 30 diebus conſtare debent, ſiquidem eorum cum motu lunæ concordia conſervanda.

COROLLARIUM 2.

62. Quoniam tamen, ſi menſes civiles alternis 29 & 30 diebus conſtent, ſingulis mentibus negliguntur 44′ 3″ 11‴, qui elapſis 948 menſibus conſtituunt menſem 29 dierum; ad concordiam cum motu Lunæ conſervandam, elapſis 948 menſibus adjiciendus eſt menſis integer 29 dierum.

COROLLARIUM. 3.

63. Vel quia exceſſus 44′ 3″ 11‴ intra 33 menſes efficit diem integrum cum appendice 13′ 39″ 33‴; menſis quilibet trigeſimus tertius diebus 30 perindè ac trigeſimus ſecundus conſtare debet.

COROLLARIUM 4.

64. Cum Sol Zodiacum percurrat intervallo 365 dierum 5 h. 49′ (§. 671 *Aſtr.*); quantitas unius menſis civilis ad motum Solis compoſiti erit 30 dierum (§. 60). Quoniam tamen 5 dies reſidui ſunt; menſes quinque 31 diebus conſtare debent.

COROLLARIUM. 5.

65. Et quia porro intra 48 menſium decurſum appendix 5 h. 49′ in 23 horas & 16. minuta prima excreſcit, in quarto fere duodecim menſium ſyſtemate menſes 30 & 31. dierum alternant.

DEFINITIO 23.

66. *Annus* eſt aliquot menſium ſyſtema. Dicitur *fixus*, ſi ejus initium eidem anni tempeſtati affixum: *Vagus* vero, ſi principium per omnes anni tempeſtates vagatur.

DEFINITIO 24.

67. *Annus ſolaris* eſt temporis intervallum, quo Sol integrum Zodiacum percurrit. Dicitur *civilis*, ſi ex integris diebus conſtat.

COROLLARIUM.

68. Quoniam annus ſolaris tropicus eſt 365 dierum 5 h. 49′ (§. 671 *Aſtron.*); erit civilis 365 dierum, & ſi concordia cum cœlo conſervari debet, fere quartus quilibet 366.

DEFINITIO 25.

69. *Annus ſolaris* communis dicitur, qui 365. diebus conſtat.

COROLLARIUM.

70. Habet adeo menſes ſeptem dierum 30, quinque vero dierum 31 (§. 64).

DEFINITIO 26.

71. *Annus ſolaris biſextilis* eſt, qui 366 diebus conſtat, ſeu die uno abundat. Dies ille, quo abundat, dicitur *intercalaris*, item *biſextilis.*

DEFINITIO 27.

72. *Annus lunaris cæleſtis* eſt ſyſtema duodecim menſium lunarium ſynodicorum.

COROLLARIVM

73. Conſtat ergo 354 diebus 8 h. 48′ 38″ 12‴ (§ 54).

DEFINITIO 28.

74. *Annus lunaris civilis* isque *communis* eſt, qui 12 menſibus lunaribus civilibus conſtat: *embolimæus* vero eſt, qui ex 13 menſibus lunaribus civilibus conſtat.

COROLLARIVM 1.

75. Eſt igitur communis dierum 354; embolimæus vero dierum 384.

COROLLARIUM. 2.

76. Quoniam differentia inter annum lunarem civilem communem 354 dierum & annum ſolarem tropicum eſt 11 dierum 5. horarum & 49′; ſi anni lunares cum ſolari in concordiam redire debent, intra 100 annos Lunares intercalandi ſunt 34 menſes dierum 30 & 4 dierum 31, reſtante adhuc appendice 4 horarum & 21′, quæ intra 6 fere ſecula conficit diem unum.

SCHOLION.

77. *Hæc quidem menſium & annorum ratio eſt, quatenus a principiis aſtronomicis pendent. Et inde dijudicandæ ſunt diverſæ annorum formæ, quas apud diverſas gentes vel olim obtinuiſſe veterum monumentorum fide conſtat, vel hodienum obtinere comperimus: de quibus nunc quædam nobis dicenda ſunt.*

DEFINITIO 29.

78. *Principium anni* eſt dies civilis, a quo numerantur dies anni reliqui.

COROLLARIUM 1.

79. Quoniam principium illud a reliquis anni diebus optime diſcerni debet; ſi ad motum Solis reſpicias, ſtatuendum erit in ingreſſu Solis in punctum aliquod Cardinale: in punctis enim Solſtitialibus dies eſt breviſſimus vel longiſſimus (§. 213 *Aſtron.*), in punctis æquinoctialibus dies nocti æqualis (§. 132 *Geogr.*).

COROLLARIUM. 2.

80. Ex eadem ratione patet, ſi anno lunari utaris, initium ejus optime conſtitui in aliqua phaſi notabili Lunæ.

DEFINITIO 30.

81. *Epocha* ſive *Æra* eſt terminus, a quo anni numerantur.

COR.

Digitized by Google

COROLLARIUM.

82. Cum nulla ratio aſtronomica ſuadeat, cur hanc potius, quam aliam epocham conſtituas; epocharum conſtitutio meri arbitrii humani eſt.

SCHOLION.

83. *Hinc non mirum, quemadmodum in ſubſequentibus docebitur, omnium fere gentium diverſas & olim fuiſſe, & hodienum adhuc eſſe epochas.*

PROBLEMA 7.

84. *Annos datos datæ epochæ revocare ad annos alterius epochæ ſimiliter datæ.*

RESOLUTIO.

1. Conſtituatur aliqua annorum periodus, cujus initium epochas omnes antecedit, ut adeo ſit veluti receptaculum epocharum omnium commune.

2. Omnes epochæ reliquæ reducantur ad hanc periodum, ut nemqe conſtet, qui hujus periodi annus fuerit epochæ cujuſcunque primus.

3. Annus datus addatur ad annum periodi, cum quo epocha ejus connectitur.

4. Inde auferatur annus, cum quo epocha altera data connectitur.

Ita relinquitur annus datus ab epocha altera numeratus.

SCHOLION.

85. *Quomodo talis periodus optime conſtituatur & quomodo omnes epochæ ad eandem reducantur; in ſubſequentibus docemus.*

DEFINITIO 31.

86. *Seculum* eſt ſyſtema centum annorum ab epocha aliqua numeratorum.

COROLLARIUM.

87. Quodſi adeo anni currentes numerentur; annus ſecularis non ad ſeculum novum, ſed ad alterum, quod finitur, ſpectat.

CAP.

CAPUT III.
De
VARIIS ANNORUM CIVILIUM FORMIS APUD DIVERSAS GENTES.

DEFINITIO 32.

88. *Annus veterum Romanorum* fuit annus lunaris, primum ex constitutione *Romuli* nonnisi decem mensium, quos sequens laterculus exhibet

Nomina mensium	Dier numer.	Nomina mensium	Dier. numer.
Martius	31	Sextilis	30
Aprilis	30	September	30
Majus	31	October	31
Junius	30	November	30
Quintilis	31	December	30

deinde ex reformatione *Numæ Pompilii* mensium duodecim hoc modo ordinatorum.

Nomina mensium	Dier. numer.	Nomina mensium	Dier. num.
Januarius	29	Quintilis	31.
Februarius	28	Sextilis	29
Martius	31	September	29
Aprilis	29	October	31
Majus	31	November	29
Junius	29	December	29

COROLLARIUM.

89. Quantitas anni *Romulæi* fuit 304 dierum, adeoque a lunari defecit diebus 50 (§. 75); a solari diebus 61 (§. 69).

SCHOLION 1.

90. *Hinc cum* Romulus *adverteret, anni principium esse vagum, quod tamen fixum desiderabat, teste* Macrobio (m) *sine ullo mensis nomine tot dies adjecit, donec cœli status mensi primo conveniens rediret: quam intercalandi rationem vagam mox sustulit successor* Numa Pompilius.

COROLLARIUM 1.

91. Annus Numæus cum sit 355 dierum (§. 88), excedit anni lunaris civilis quantitatem die uno (§. 75), naturalis vero magnitudinem 15 h. 11′ 21″ 48‴ (§. 73): a solari communi deficit diebus 10 (§. 69), adeoque initium ejus erat vagum.

SCHOLION 2.

92. *Cum tamen Numa idem solstitio brumali affixum esse mallet, Græcos secutus anno secundo* 22, *quarto* 23, *sexto* 22, *octavo* 23 *&c. dies intercalari*

(m) Lib. 1. Saturnal. c. 12.

Digitized by Google

lari juſſit menſe Februario. Enimvero quia annus ejus excedebat annum Græcorum die uno, multo poſt tempore error in ſenſus incurrit atque adeo alia intercalandi ratio introducta, ut nempe anno quovis octavo non amplius 23, *ſed ſaltem* 15 *dies intercalaret, cura hæc ſummis Pontificibus relicta* (n).

COROLLARIUM 2.

93. Menſes Romulæi erant menſes ſolares civiles (§. 88. 64); Numæi neque ſolares, neque lunares (§. 88. 64. 61).

SCHOLION 3.

94. *Apparet adeo, quam inconſtans fuerit anni Romani veteris magnitudo, immo prorſus incerta, cum intercalatio libidini Pontificum permiſſa fuerit, qui a publicanis corrupti* (o), *vel affectu erga Magiſtratum concitati* (p) *ex mero arbitrio definivere, quod inviolabilis erat neceſſitatis.*

DEFINITIO 33.

95. Primo menſis cujuslibet diei *Calendarum* erat nomen; ſeptimo Martii, Maji, Julii & Octobris, quinto vero reliquorum *Nonarum*; octavo autem a Nonis *Iduum* appellatio ceſſit. Menſium dies reliqui numerabantur a Calendis menſis proximi: prout ſequentes docent verſiculi.

(*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.)

Prima dies menſis cujusque eſt dicta *Calendæ*:
Sex Majus *Nonas*, October, Julius & Mars,
Quatuor at reliqui dabit *Idus* quilibet octo.
Inde dies reliquos omnes dic eſſe *Calendas*.

Numerabantur autem dies tam a Nonis, quam ab Idibus & Calendis ordine retrogrado, ita ut e. gr. primus poſt Calendas ſeu dies ſecundus Martii diceretur ſextus Nonarum, primus poſt Nonas octavus Iduum & ita porro.

SCHOLION.

96. *Mirum, abſurdam hanc numerandi menſium dies rationem, cujus rationem ipſimet ſcriptores Romani ignorant, adeo placere hodienum nonnullis, ut neſcio quâ vana eruditionis gloria adducti eandem communi & nunc apud nos receptæ præferant.*

DEFINITIO 34.

97. *Annus Julianus* eſt annus ſolaris dierum 365, ſi quidem communis exiſtit; ſed 366, ſi biſextilis, qui quartus quilibet eſſe ſolet, conſtans menſibus duodecim hac ratione ordinatorum:

R Nomi-

(n) Vid. Macrobius loc. cit. c. 13.
(o) Macrobius loc. cit.
(p) Cenſorinus de die natali c. 20.

Digitized by Google

Nomina mensium	Num. dier.	Nomina mensium	Num. dier.
Januarius	31	Julius	31
Februarius	28	Augustus	31
Martius	31	September	30
Aprilis	30	October	31
Majus	31	November	30
Junius	30	December	31

Anno bisextili adjicitur dies intercalaris post vigesimam tertiam Februarii, ut adeo in anno bisextili Februarius sit 29. dierum.

COROLLARIVM.

98. Quantitas adeo anni Juliani astronomica est 365 dierum 6 horarum, adeoque excedit veram 11′ (§. 64.) & hinc intra $130\frac{10}{11}$ hoc est fere intra 131 annos die integro, intra seculum 18 horis 20 minutis in excessu peccat.

SCHOLION 1.

99. *In reformandis Romanorum fastis* Julius Cæsar *usus est* Sosigene, *mathematico celebri, ex Ægypto Romam evocato & ut suppleret defectum* 67 *dierum ex Pontificum nequitia amissorum & initium anni in solstitio brumali fixum stabiliret, annum reformationis ex* 15 *mensibus seu diebus* 445 *composuit, qui ideo* Annus confusionis *appellari solet.*

SCHOLION 2

100. *Hic anni forma non solum omnes Christiani per totam Europam usi sunt usque ad annum* 1700, *verum etiam hodienum ob commoditatem ejus utuntur Astronomi & Chronologi: cum enim error notus sit, qui ex quantitate ejus paulo majori emergit, nihil inde periculi metuendum.*

DEFINITIO 35.

101. *Annus Gregorianus* est annus Julianus correctus, hac quidem ratione, ut tres anni seculares, qui juxta *Julium Cæsarem* bisextiles esse debebant, sint communes, quartus vero secularis bisextilis.

COROLLARIUM 1.

102. Quoniam intra quatuor secula excessus anni Juliani est 3 dierum 1 h. 20′ (§. 98); annus Gregorianus adhuc peccat in excessu intra 4 secula 1 h. 20′, adeoque intra secula 72 die integro.

COROLLARIVM 2.

103. Elapsis quatuor seculis, principium anni Juliani a Gregoriani principio retrocedit 3 diebus.

SCHOLION.

104. *Cum adeo* a Concilio Nicæno *usque ad A* 1700. *differentia ista ad* 11 *dierum intervallum excrevisset; status Protestantes imperii annum Gregorianum receperunt, ne styli diversitas commercia amplius turbaret.*

PROBLEMA 8.

105. *Invenire utrum annus Julia-*

Julianus & Gregorianus datus sit bisextilis, nec ne.

RESOLUTIO.

Annus datus dividatur per 4. Quodsi divisione facta nihil relinquatur, bisextilis est: sin aliquis numerus superfuerit, idem indicat, quotus a bisextili sit annus propositus.

E. gr. Annus proxime instans 1715 per 4 divisus relinquit 3: est ergo a bisextili tertius. Ast sequens 1716 per 4 divisus nihil residui facit: est ergo bisextilis.

DEFINITIO 36.

106. *Annus Ægyptiacus Nabonassareus* est annus solaris dierum 365 in duodecim menses 30 dierum & quinque dies epagomenas seu intercalares in fine adjectas distributus, prout sequens laterculus docet:

Nomina Mensium	Num. Dier.	Nomina Mensium	Num. Dier.
Thot	30	Phamenoth	30
Paophi	30	Pharmuthi	30
Athyr	30	Pachon	30
Chojac	30	Pauni	30
Tybi	30	Epiphi	30
Mecheir	30	Mesori	30
ἡμέραι ἐπαγόμεναι	5		

COROLLARIUM.

107. Cum annus Ægyptiacus a Juliano quatuor quibusque annis integro die recedat (§. 97); principium ejus intra 1460 annos per omnes anni Juliani tempestates divagatur, nec nisi hoc intervallo elapso ad eundem anni civilis diem redit.

SCHOLION 1.

108. *Hoc anno utitur* Ptolemæus *in Almagesto: unde ejus cognitio in Astronomia utilis, si nempe veterum observationes cum recentioribus conferendæ.*

SCHOLION 2.

109. *Ægyptii antiquissimis temporibus annos habuere menstruos, deinde trimestres, auctoribus* Plinio (q), Plutarcho (r) *aliisque. Hinc annum duodecimestrem* 360 *dierum fecere: demum* Aseth *Ægyptiorum Rex trigesimus secundus quinque dies epagomenas in fine adjecit.*

SCHOLION 3.

110. *Postquam Ægyptii a Romanis subjugati fuerant, annum Julianum recepere, aliquâ tamen cum differentia. Retinuere nimirum menses Nabonassareos cum quinque diebus epagomenis & quarto quovis anno diem intercalarunt inter* 28 *&* 29 *Augusti: neque intercalatio eodem anno facta est, qno in Juliano; sed proxime præcedente. Denique initium anni respondet* 29 *Augusti anni Juliani. Cæterum annus Julianus ad formam Nabonas-*

(q) lib. 7. c. 44.
(r) in Numa.

benaſſarei accommodatus Actiacus *appellari ſolet, quia haud ita multo poſt victoriam Actiacam eodem uti cœperunt Ægyptii.*

DEFINITIO 37.

111. *Annus Æthiopicus* eſt annus ſolaris prorſus conveniens cum Actiaco, niſi quod alia ſint menſium nomina. Incipit cum Actiaco & Nabonaſſareo die 29 Auguſti anni Juliani.

Menſium nomina	Num dier.	Menſium nomina	Num dier.
Maſcaram	30	Magabit	30
Tykymt	30	Mijazia	30
Hydar	30	Ginbat	30
Tyshas	30	Syne	30
Tyr	30	Hamle	30
Jacatit	30	Hahaſe	30
Pagomen ſeu intercalares 5			

DEFINITIO 38.

112. *Annus Syriacus* eſt annus ſolaris fixum principium in principio Octobris anni Juliani habens, a quo nonniſi menſium nominibus differt, prout ſequens laterculus monſtrat:

Menſes Syriaci	Dier. Num.	Menſes Juliani
Tishrin prior	31	October
Tishrin poſt.	30	November
Canun prior	31	December
Canun poſter.	31	Januarius
Shabat	28	Februarius
Adar	31	Martius
Niſan	30	Aprilis
Aiyar	31	Majus
Haziram	30	Junius
Tamutz	31	Julius
Ab	31	Auguſtus
Elul	30	September

DEFINITIO 39.

113. *Annus Perſicus* eſt annus Solaris 365 dierum ex duodecim menſibus triginta dierum & quinque diebus epagomenis in fine adjectis compoſitus, quemadmodum ex ſequente laterculo apparet.

Nomina menſium	Num. dier.	Nomina Menſium	Num. dier.
Afrudia meh	30	Mehar meh	30
Ardihaſcht meh	30	Aben meh	30
Cardi meh	30	Adar meh	30
Thir meh	30	Di meh	30
Merded meh	30	Behen meh	30
Schabarir meh	30	Aſfirer meh	30
Muſteraka 5			

Vocatur vero hic annus *Yezdegerdicus*, ut diſtinguatur ab anno ſolari fixo, quo Perſæ ab anno 1079 uti cœperunt, intercalatione ſexies vel ſepties quadriennio, deinde ſemel quinto demum anno facta, & qui *Gelaleus*

Digitized by Google

Ialeus vocatur. Definiunt nempe annum tropicum ſeu aſtronomicum 365 diebus 4 h. 49′ 15″ 0‴ 48⁗.

COROLLARIUM 1.

114. Annus Yezdegerdicus idem eſt cum Nabonaſſareo (§. 106).

COROLLARIUM 2.

115. Annus Gelaleus ſolſtitia & æquinoctia in eodem die retinet, teſte calculo, & motibus ſolaribus optime reſpondet (§. 68).

SCHOLION.

116. *Omnium annorum civilium formam optimam habet annus* Gelaleus, *præſtantior ſane* Gregoriano, *in quo commoda iſtiuſmodi intercalatione non ſunt uſi ejuſdem autores.*

DEFINITIO 40.

117. *Annus Græcorum* fuit lunaris ex duodecim menſibus, primum triginta, poſtea alternatim 30 & 29 dierum compoſitus a prima phaſi Lunæ computatis, addito menſe embolimæo 30 dierum in annis 3, 5, 8, 11, 14, 16 & 19 cycli decemnovennalis, ut novilunia & plenilunia ad eaſdem annni tempeſtates affigerentur. Initium anni ſtatutum in plenilunio, quod ſolſtitium æſtivum, hoc eſt primum d. 8. Julii, poſtea d. 27 Junii excepit. Menſium ratio ex ſequente laterculo patet:

Nomina menſium	Dier. num.	Nomina menſium	Dier. num.
ἑκατομβαιών	29	Γαμηλιών	29
Μεταγειτνιών	30	Ανθεστηριών	30
Βοηδρομιών	29	Ἐλαφηβολιών	29
Μαιμακτηριών	30	Μουνυχιών	30
Πυανεψιών	29	Θαργηλιών	29
Ποσειδεών	30	Σκιροφοριών	30

Annus hîc in ſpecie *Atticus* vocari ſolet. Menſis intercalaris poſt *Poſideonem* inſertus dicitur ποσειδεὼν β ſeu Poſideon poſterior.

DEFINITIO 41.

118. *Annus Macedonius antiquus* eſt annus lunaris ab Attico non differens niſi nominibus & ordine menſium: primus enim Macedonicus cum Mæmacterione Attico convenit.

Nomina menſium	Num. dier.	Nomina menſium	Num. dier.
Δῖος	30	Ἀρτεμίσιος	30
Ἀπελλαῖος	29	Δαίσιος	29
Αὐδυναῖος	30	Πάνεμος	30
Περίτιος	29	Δῶος	29
Λύσιος	30	Γορπιαῖος	30
Ξάνθικος	29	Ὑπερβερεταῖος	29

DEFINITIO 42.

119. *Annus Macedonicus recentior* eſt annus ſolaris principium fixum in calendis Januarii anni Juliani, cum quo prorſus convenit, ſeu prima die *Audynæi* habens.

SCHOLION.

120. *Alia menſium nomina fuere apud* Syromacedones, Smyrnæos & Tyrios; *alia quoque apud* Cyprios & Paphios; *alia denique apud* Bythynios: *quemadmodum ex ſequente laterculo apparet.*

Menſes Syro Macedonum.	Menſes Paphiorum.	Menſes Bythiniorum.	Menſium initia in anno Juliano
Ὑπερβερεταῖος	Ἀφροδίσιος	Ἤρι	Sept. 24
Δῖος	Ἀπογονικὸς	Ἤρμι	Oct. 24
Ἀπελλαῖος	Αἰνικὸς	Μητρῷ	Nov. 23
Αὐδυναῖος	Ἰῶλ	Λιονύσι	Dec. 24
Περίτιος	Καισάρι	Ἡράκλει	Jan. 23
Δύστρος	Σεβαστὸς	Δι	Febr. 22
Ξάνθικος	Αὐτοκρατορικὸς	Βενδιδαῖος	Mart. 25
Ἀρτεμίσιος	Δημαρχεξάσι	Στρατήγιος	April. 25
Δαίσιος	Πληθύτατος	Ἀρεῖ	Majus 25
Πάνεμος	Ἀρχιερεὺς	Περιέπι	Jun. 25
Λῶος	Ἔθνιος	Ἀφροδίσιος	Jul. 25
Γορπιαῖος	Ῥωμαῖος	Διμήτρι	Aug. 25

DEFINITIO 43.

121. *Annus Hebræorum antiquus* eſt annus lunaris, conſtans communiter ex menſibus duodecim alternatim dierum 30 & 29 in gratiam cum ſolari reductus, ſive per dies 11 aut interdum duodecim in fine anni adjectos, ſive per menſem embolimæum: Menſium nomina & quantitatem ſequens laterculus exhibet:

Nomina

Nomina Menſium.	Dierum numerus.	Nomina Menſium.	Dierum numerus.
Niſan ſeu Abib	30	Thiſri ſeu Ethanim	30
Iiar ſeu Zius	29	Marcheſvam ſeu Bul	29
Siban ſeu Siwan	30	Casleu	30
Thamus ſeu Tamuz	29	Tebeth	29
Ab	30	Sabat ſeu Schebat	30
Elul	29	Adar prior in anno embolim.	30
		Adar in anno communi ſeu Adar poſterior in embolimæo	29

In anno abundante *Marcheſvan* fit 30; in deficiente *Casleu* 29.

SCHOLION.

122. *Quando annus ſit abundans, quando deficiens; inferius docebimus, ubi de Calendario Judaico agemus.*

DEFINITIO 44.

123. *Recens Judæorum annus* eſt itidem annus lunaris ex duodecim menſibus compoſitus in annis communibus, ſed ex tredecim in embolimæis, qui in cyclo novemdecim annorum ſunt 3. 6. 8. 11. 14. 17 & 19. Initium connectitur cum novilunio æquinoctio autumnali proximo: nomina & quantitas menſium ex ſequente laterculo patent.

Nomina Menſium.	Dier. num.	Nomina Menſium	Dier. num.
Tishri	30	Niſan	30
Marcheſuan	29	Iiar	29
Casleu	30	Sivan	30
Tebeth	29	Tamuiz	29
Shebat	30	Ab	30
Adar	29	Elul	29
Veadar in anno embolimæo	30		

De menſibus *Marcheſvan* & *Casleu* eadem tenenda, quæ paulo ante de iiſdem (§. 121) annotavimus.

SCHOLION.

124. *Plura de Judeorum anno traduntur infra, ubi de Calendario Judaico agimus.*

DEFINITIO 45.

125. *Annus Arabum & Turcarum*

carum eſt annus lunaris conſtans ex menſibus duodecim alternatim 30 & 29 dierum, interdum vero ex menſibus tredecim: prout ſequens laterculus docet.

Nomina menſium	Num. dier.	Nomina Menſium	Num. dier.
Muharram	30	Rajab	30
Saphar	29	Shaaban	29
Rabia prior	30	Samadan	30
Rabia poſterior	29	Shawall	29
Jomada prior	30	Dulkaadah	30
Jomada poſterior	29	Dulheggia anno embolimæo	29 / 30

Dies intercalaris adjicitur anno 2. 5. 7. 10. 13. 15. 18. 21. 24. 26. 29 in cyclo 29 annorum.

SCHOLION.

126. *Plura tradimus infra, ubi de calendario Mahamedano agitur.*

CAPUT IV.

DE CHARACTERIBUS CHRONOLOGICIS, VARIIS PRÆSERTIM CYCLIS.

DEFINITIO 46.

127. *Characteres chronologici* ſunt notæ, quibus tempora a ſe invicem diſtinguuntur.

DEFINITIO 47.

128. *Characteres naturales* vel *aſtronomici* ſunt, qui a motu ſiderum pendent.

COROLLARIUM.

129. Quoniam eclipſes cum ſolares, tum lunares, immo etiam æquinoctia & ſolſtitia, novilunia & plenilunia una cum adſpectibus planetarum & phænomenis cœleſtibus, aliis accurate ſupputari poſſunt (§. 720. 936. 959. 970. 974. 1008. *Aſtron.*); omnia hæc phænomena inter

ter characteres naturales referenda ſunt.

DEFINITIO 48.

130. *Characteres inſtituti* ſeu *artificiales* vocantur, qui arbitrio hominum conſtituti ſunt.

SCHOLION.

131. *Tales ſunt cyclus Lunæ & cyclus indictionum; de quibus mox plura.*

DEFINITIO 49.

132. *Characteres hiſtorici* ſunt, qui teſtimoniis hiſtoricorum nituntur, certa quædam facta certis epochæ alicujus annis alligantium, vel duo diverſa facta ad idem tempus referentium.

DEFINITIO 50.

133. Quodſi litteræ alphabeticæ A, B, C, D, E, F, G repetito toties ordine, quoties fieri poteſt, juxta dies menſium deſcribantur; litera, quæ per totum annum datum, diem Solis oſtendit, *Litera dominicalis* dicitur.

SCHOLION 1.

134. *Quod in anno communi eadem litera omnes dominicas indicare debeat facile apparet. Singulæ enim dominicæ ſeptem dierum intervallo a ſe invicem diſtant: eadem vero litera non redit niſi ſeptimo quovis loco.*

SCHOLION 2.

135. *Aliter vero ſe res habet in anno biſſextili, ubi ob diem intercalarem vel literæ per totum annum poſt eundem e ſede ſua dimovendæ, ita ut e. gr. diei ſecundæ Martii reſpondeat, quæ antea primæ conveniebat; vel dies intercalaris eadem, qua præcedens, litera notandus (quod conſultius judicatur), atque hinc dominicæ intercalarem ſecutæ literam dominicalem aliam habent.*

COROLLARIUM 1.

136. Quoniam annus Julianus & Gregorianus communis eſt 365 dierum (§. 97. 101), adeoque ex 52 hebdomadibus & die uno componitur; principium anni in anno quovis communi retrogreditur die uno, e. gr. ſi hoc anno incidat in diem Solis, ſequente incidet in diem Saturni. Litera ergo dominicalis anni ſequentis eſt G, ſi præſentis fuerit A.

COROLLARIUM 2.

137. Similiter quia annus Julianus & Gregorianus biſſextilis eſt 366 dierum (§. 97. 101), adeoque ex 52 hebdomadibus & diebus duobus componitur; principium anni a biſſextili primi retrogreditur duobus diebus. Unde ſi ſub initium anni biſſextilis litera dominicalis fuerit A, erit eadem in anno a biſſextili proximo F.

COROLLARIUM 3.

138. Quoniam in iiſdem annis dies intercalaris eſt 24 Februarii (§. *cit.*) & tum dies vigeſimus tertius & quartus eadem litera notantur;

poſt vigeſimam quartam Februarii litera dominicalis uno loco retrogreditur, nempe ſi ab initio fuerit A, erit poſtea G.

COROLLARIUM 4.

139. Cum annus quilibet quartus ſit biſextilis (§. *cit.*), literæ vero ſint ſeptem (§. 133); idem literarum dominicalium ordo non reſtituitur niſi 28 annorum intervallo.

DEFINITIO 51.

140. *Cyclus Solis* eſt intervallum annorum, quibus elapſis dies dominicæ reſtituuntur ſucceſſive ad eaſdem menſium dies, ſeu idem redit literarum dominicalium ordo. Dicitur etiam *Cyclus Solis* numerus, qui indicat, quotus in cyclo ſit annus datus.

COROLLARIUM.

141. Eſt igitur annorum viginti octo (§. 139).

Cyclus Solis in annis Julianis.

1	G.F	5	B.A	9	D.C	13	F.E	17	A.G	21	C.B	25	E.D
2	E	6	G	10	B	14	D	18	F	22	A	26	C
3	D	7	F	11	A	15	C	19	E	23	G	27	B
4	C	8	E	12	G	16	B	20	D	24	F	28	A

Cyclus Solis ab anno Gregoriano 1700 uſque ad A. 1800.

1	D.C	5	F.E	9	A.G	13	C.B	17	E.D	21	G.F	25	B.A
2	B	6	D	10	F	14	A	18	C	22	E	26	G
3	A	7	C	11	E	15	G	19	B	23	D	27	F
4	G	8	B	12	D	16	F	20	A	24	C	28	E

SCHOLION.

142. *Cyclus Solis pro annis Gregorianis non eſt perpetuus, quia annus quartus quisque ſecularis eſt communis, cum Julianus contra ſit biſextilis. Caterum Epocha Cycli Solis, tam Juliani, quam Gregoriani eſt annus ante Chriſtum nonus.*

PROBLEMA 9.

143. *Dati cujuslibet anni poſt Chriſtum natum invenire Cyclum Solis & literam dominicalem.*

RESOLUTIO.

1. Ad annum Chriſti datum adde 9 & ſummam divide per 28: numerus, qui relinquitur eſt Cyclus Solis. Quodſi nullus fuerit reſiduus; erit 28 Cyclus Solis.

2. Cy-

Digitized by Google

2. Cyclus Solis quæratur in tabula vel Juliana, vel Gregoriana; litera eidem respondens erit dominicalis. Quodsi duæ respondeant, annus propositus est bisextilis & litera prior valet usque ad vigesimum quartum Februarii, posterior per reliquum annum.

E. gr. Sit annus datus 1715 erit

1715	1724	(61
9	28) 168	
1724	44	
	28	
	16	

Cyclus Solis, cui in anno Juliano respondet litera dominicalis B, in Gregoriano F.

SCHOLION.

144. *Quoniam tabula literarum Dominicalium* Gregoriana *superius exhibita tantum temporaria est; ne quid deesse videatur, ostendendum nobis, quomodo tabula perpetua condi possit, unde particulares, quoties opus est, describantur, vel etiam quo artificio particulares construantur novæ, quoties mutatione opus est.*

PROBLEMA 10.

145. *Dato cyclo Solis Juliano & anno reformationis Gregorianæ* 1582, *condere cyclos Solis particulares Gregorianos valituros in seculis datis a Christo nato, atque inde Tabulam perpetuam cyclorum Solis & literarum dominicalium componere.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur cyclus Solis ad annum Christi 1582 (§. 143), qui erit 23 & cui in anno Juliano respondet litera dominicalis G.

2. Quoniam ex decreto Pontificis maximi anno dato e mense Octobri exemti sunt dies 10, ita ut post quartam Octobris numeraretur decima quinta, (quo scilicet æquinoctium ad diem 21 Martii reduceretur, in quo tempore Concilii Nicæni hæserat): litera dominicalis G illo ipso anno transiit in C. Septima enim Octobris, cui convenit litera G, erat Dominica, adeoque quarta cum litera D dies Jovis & decima quinta cum A dies Veneris, tandemque decima septima cum C dominica. Substituatur ergo in tabula Juliana pro litera G litera C ad cyclum Solis 23 & reliquæ cycli literæ huic convenienter mutentur. Ita prodit Cyclus Solis valens ab anno 1582 usque ad A. 1700.

Digitized by Google

3. Cum tres anni ſeculares, qui biſextiles eſſe debebant, ſint communes; (§.101); eadem litera dominicalis per totos iſtos annos valet, quæ in Juliano duplex eſſe debebat: unde eodem, quo ante, modo fit mutatio Cycli pro ſeculo novo, ſi annus ſecularis communis fuerit. E. gr. A. 1700 Cyclus Solis eſt 1, adeoque vi ordinis primi litera dominicalis duplex C & B. Sed ob omiſſum biſextilem C valet pro toto anno: ergo anno ſecundo litera dominicalis erit B & ita porro.

His obſervatis prodit

Tabula literarum Dominicalium perpetua

Cyclus Solis	Ordo I	Ordo II	Ordo III	Ordo IV	Ordo V	Ordo VI	Ordo VII
1	b. c	c. d	d. e	e. f	f. g	g. a	a. b.
2	a	b	c	d	e	f	g
3	g	a	b	c	d	e	f
4	f	g	a	b	c	d	e
5	d. e	e. f	f. g	g. a	a. b	b. c	c. d.
6	c	d	e	f	g	a	b.
7	b	c	d	e	f	g	a
8	a	b	c	d	e	f	g
9	f. g	g. a	a. b	b. c	c. d	d. e	e. f.
10	e	f	g	a	b	c	d.
11	d	e	f	g	a	b	c
12	c	d	e	f	g	a	b
13	a. b	b. c	c. d.	d. e	e. f	f. g	g. a
14	g	a	b	c	d	e	f
15	f	g	a	b	c	d	e
16	e	f	g	a	b	c	d
17	c. d	d. e	e. f	f. g	g. a	a. b	b. c
18	b	c	d	e	f	g	a
19	a	b	c	d	e	f	g
20	g	a	b	c	d	e	f

Digitized by Google

21	e. f	f. g	g. a	a. b	b. c	c. d	d. e
22	d	e	f	g	a	b	c
23	c	d	e	f	g	a	b
24	b	c	d	e	f	g	a
25	g. a	a. b	b. c	c. d	d. e	e. f	f. g
26	f	g	a	b	c	d	e
27	e	f	g	a	b	c	d
28	d	e	f	g	a	b	c
Anni Chriſti	1582	1700	1800	1900	2100	2200	2300
	1600			2000			2400
	2500	2600	2700	2900	3000	3100	3300
			2800			3200	
Et ſic in infinitum.							

SCHOLION.

146. *Quod alius ordo præter hos ſeptem occurrere nequeat, ipſa conſtructionis ratio docet. Etenim Anno* 2500 *literæ dominicales vi ordinis VII ſunt C & B, cyclo nempe ſolis* 17 *exiſtente* (§. 142). *Sed C valet per totum annum, quia dies biſextilis omittitur: ergo cyclo Solis* 18 *reſpondet hoc ſeculo litera dominicalis B. Redit ergo ordo primus.*

DEFINITIO 51.

147. *Cyclus Lunæ* eſt intervallum annorum, quo elapſo novilunia & plenilunia reſtituuntur ad eundem anni Juliani diem.

THEOREMA 1.

148. *Cyclus Lunæ eſt novendecim annorum Julianorum: valet tamen nonniſi per annos* 312.

DEMONSTRATIO.

Etenim 19 anni Juliani conficiunt dies 6939 & horas 18 (§. 97). Sed 235 lunationes comprehendunt dies 6939 horas 16. 32′ 28″ 5‴ (§. 54): ergo intra 19 annos Julianos complentur quam proxime 235 lunationes. Unde elapſis 19 annis novilunia & plenilunia media redeunt ad eundem anni Juliani diem. Eſt ergo cyclus Lunæ 19 annorum (§. 147). *Quod erat unum.*

Enimvero quia anni 19 excedunt 235 lunationes h. 1. 27′ 31″ 55‴; plenilunia & novilu-

nia non reſtituuntur ad eandem diei horam & idem ejusdem horæ momentum: ſed potius tanto intervallo retrogrediuntur, ita ut e. gr. ſi primo cycli anno novilunium incidiſſet in hor. 12 Calendarum Januarii, eodem cycli anno redeunte, incidet in h. 10. 32′ 28″ 5‴ antemeridianam ſeu h. 22 32′ 28″ 5‴ aſtronomicam. Quoniam itaque anticipatio in una cycli revolutione facta eſt 315115‴ & ſcrupula tertia unius diei ſunt 5184000; reperietur (§. 302 *Arithm.*) elapſis annis 312 cyclum Lunæ non amplius reſtituere novilunia & plenilunia media ad eundem anni Juliani diem, ſed integro die aberrare, adeoque non valere niſi per annos Julianos 312. *Quod erat alterum.*

DEFINITIO 52.

149. *Numerus aureus* eſt numerus, qui indicat, quotus cycli Lunæ annus ſit annus quilibet datus.

PROBLEMA 11.

150. *Dati anni poſt Chriſtum natum invenire numerum aureum.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam Cyclus Lunæ incipit cum anno primo ante nativitatem Chriſti; anno poſt Chriſtum natum dato addatur 1.

2. Summa dividatur per 19: qui facta diviſione relinquitur, eſt numerus aureus. Quodſi nihil relinquatur; numerus aureus eſt 19.

E. gr. Quæritur numerus aureus anni 1715; erit

1716 (90
19) 171
1715 —
1 6 Numerus aureus.
1716

DEFINITIO 53.

151. *Cyclus indictionum* eſt ſeries quindecim annorum conſtanter in orbem rediens, cujus initium connectitur cum anno tertio ante Chriſtum natum. Solet etiam ita vocari numerus, qui indicat, quotus cycli annus ſit annus datus.

SCHOLION.

152. *Quo tempore cyclus indictionum cæperit & quem in finem a Romanis excogitatus fuerit, inter chronologos non convenit: unde nobis conſultius videtur, cum* Petavio *rem admodum dubiam in medio relinquere. Sufficit, ex vulgari computo annum*

Digitized by Google

num nativitatis Christi fuisse cycli tertium: esto quod demum ab anno Christi 312 post tempora Constantini *in usum receptus fuerit.*

PROBLEMA 12.

153. *Dato anno post Christum natum, invenire cyclum indictionum.*

RESOLUTIO.

1. Anno post Christum natum dato addantur 3.

2. Summa dividatur per 15: qui relinquitur numerus, est cyclus indictionum. Quodsi nihil residuum fuerit, erit 15 cyclus indictionum.

E. gr. Quæritur cyclus indictionum anni 1715: erit

1715
3
1718

15) 1718 (114
15
21
15
68
60
8 Cyclus indictionum.

DEFINITIO 54.

154. *Periodus Calippica* est series 76 annorum perpetuo in orbem rediens, quibus elapsis novilunia & plenilunia media ad eosdem anni solaris dies restitui putavit *Calippus.*

SCHOLION.

155. *Scilicet centum annis ante* Meton *condidit periodum 19 annorum, quam* Metonicam *vocant, assumens quantitatem anni solaris* 365 d. 6 h. 18^{i} 56^{ii} 50^{iii} 31^{iiii} 34^{v}, *& mensem lunarem* d. 29 h. 12. 45′ 47^{ii} 26^{iii} 48^{iiii} 30^{v}. *Sed cum* Calippus *adverteret, quantitatem anni solaris* Metonicam *non esse exactam, periodum* Metonis *per 4 multiplicavit, atque adeo enata est periodus 76 annorum, quæ* Calippica *appellatur. Cæterum facile apparet, ex periodo Metonica enatum esse cyclum Lunæ.*

COROLLARIUM 1.

156. Est adeo periodus Calippica dierum 27759 (§. 97).

COROLLARIUM. 2.

157. Quoniam cyclus Lunæ comprehendit lunationes 235 (§. 148) & periodus Calippica est ejus quadrupla (§. 155); hæc erit lunationum 940.

THEOREMA 2.

158. *Periodus Calippica plenilunia & novilunia media nonnisi intra annos 225 ad eandem diem restituit.*

DEMONSTRATIO.

Cum enim annus solaris sit 365 dierum 5 h. 49′ (§. 671 *Astron.*), perio-

periodus vero Calippica annorum 76 (§. 154); erit eadem aſtronomice 27758 dierum 10 h. 4′. Porro cum quantitas unius lunationis ſit 29 d. 12 h. 44′ 3″ 11‴ (§. 54); 940 lunationes ſunt 27758 d. 18 h. 9′ 52″ 20‴ adeoque excedunt 76 annos ſolares 8 h. 5′ 52″ 20‴, conſequenter in ſingulis periodi revolutionibus plenilunia & novilunia media tanto intervallo anticipantur. Quare cum exceſſus ille intra 225 fere annos in diem integrum excreſcat (§. 302 *Arithm.*)); plenilunia & novilunia media intra 225 annos integro die anticipantur. *Q. e. d.*

SCHOLION 1.

159. *Utitur hac periodo nonnunquam* Ptolemæus. *De ejus epocha dicemus infra ſuo loco.*

SCHOLION 2.

160. *Suppoſuit autem* Calippus *quantitatem anni* 365 *dierum* 6 h. *& menſis lunaris* 29 d. h. 12. 44′ 12″ 48″ *fere, adeoque utramque juſto majorem.*

DEFINITIO 55.

161. *Periodus Hipparchi* eſt intervallum annorum ſolarium 304, ſæpius in orbem rediens & novilunia ac plenilunia media ad eundem diem anni ſolaris reſtituens juxta *Hipparchum.*

COROLLARIUM 1.

162. Oritur ergo, ſi periodum Calippicam per 4 multiplices.

SCHOLION.

163. Hipparchus *quantitatem anni ſolaris aſſumſit* 365 d. 5. h. 55′ 12″, *ſibique perſuaſit intra* 304 *annos a* Calippo *commutti errorem integri diei. Unde eandem periodum per* 4 *multiplicavit & a producto dierum diem integram abjecit.*

COROLLARIUM 2.

164. Eſt adeo periodus *Hipparchi* dierum 111035 (§. 156).

COROLLARIUM 3.

165. Eadem comprehendit lunationes 3760 (§. 157).

THEOREMA 3.

166. *Periodus Hipparchi novilunia & plenilunia media non reſtituit ad eundem diem per totam ſui revolutionem.*

DEMONSTRATIO.

Cum enim annus ſolaris tropicus ſit 365 d. 5 h. 49′ (§. 671 *Aſtron.*); erit quantitas periodi *Hipparchi* aſtronomica 111033 d. 16 h. 16′. Porro cum menſis lunaris ſit 29 d. 12 h. 44′ 3″ 11‴, (§. 54); 3760 lunationes ſunt 111035 d. 0 h. 39′ 29″ 20‴. Anticipationes

ticipantur adeo novilunia & plenilunia intra unam periodum 1 d. 8 h. 23′ 29″ 20‴, & hinc non tota restituit eadem ad eundem diem anni solaris. *Q. e. d.*

DEFINITIO 56.

167. *Periodus Victoriana* est intervallum 532 annorum Julianorum novilunia & plenilunia media ad eundem anni Juliani diem juxta *Victorinum* constanter restituens.

SCHOLION 1.

168. Victorinus *hic ab aliis* Victorius *appellari solet & a patria* Aquitani *cognomen accepit. Floruit tempore* Hilarii *Pontificis maximi.*

SCHOLION 2.

169. *Sunt qui eandem periodum* Dionysio Exiguo *acceptam referunt & hinc* Periodum Dionysianam *appellant. Vocatur etiam* Cyclus magnus paschalis, *quia ad computandum tempus paschale instituta fuit.*

COROLLARIUM 1.

170. Quia cyclus lunæ est annorum 19 (§. 148), cyclus vero Solis annorum 28 (§. 141): periodus Victoriana seu Dionysiana prodit, si cyclum lunæ per cyclum Solis multiplicaveris. Fit nempe 28. 19 = 532.

COROLLARIUM 2.

171. Periodus adeo Victoriana eosdem cyclos Lunæ atque Solis ac eosdem annos Julianos restituit.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

COROLLARIUM 3.

172. Juxta Victorinum quoque novilunia & plenilunia constanter (§. 167) ad eandem hebdomadis feriam restituit.

COROLLARIUM 4.

173. Periodus Victoriana est dierum 194313; lunationum 6580 (§. 148).

THEOREMA 4.

174. *Periodus Victoriana non omnia plenilunia & novilunia media ad eundem diem anni Juliani per totam sui durationem restituit.*

DEMONSTRATIO.

Quia quantitas unius lunationis est 29 d. 12 h. 44′ 3″ 11‴ (§. 54); 6580 lunationes sunt 194311 d. 7 h. 58′ 6″ 20‴. Sed periodus Victoriana est dierum 194313, (§. 148), adeoque excedit 6580 lunationes 1 d. 16 h. 1′ 53″ 40‴. Fieri ergo nequit, ut sub finem durationis novilunia & plenilunia ad eundem anni Juliani diem restituat. *Q. e. d.*

DEFINITIO 57.

175. *Periodus Juliana* est intervallum annorum Julianorum ortum ex Cyclis Lunæ, Solis atque Indictionum in se invicem

ductis, cujus epocha prima dies Januarii anni Juliani.

COROLLARIUM 1.

176. Quia Cyclus Lunæ 19 (§. 148), Cyclus Solis 28 (§. 141) & Cyclus indictionum 15 annorum (§. 151); erit periodus Juliana annorum 7980.

COROLLARIUM 2.

177. Periodus Juliana prodit, si Victorianam seu Dionysianam per 15 multiplices (§. 170).

COROLLARIUM. 3.

178. Quoniam quilibet annus in periodo Juliana proprios sibi habet cyclos Lunæ, Solis atque indictionum, e. gr. solus primus cyclum Lunæ 1, cyclum Solis 1, cyclum indictionum 1; omnes anni hujus periodi a se invicem accurate distinguuntur.

SCHOLION.

179. *Hanc periodum invenit* Scaliger, *ut esset commune epocharum receptaculum ad facilitandam reductionem annorum epochæ datæ ad annos epochæ alterius similiter datos. Convenit autem cum eadem* periodus *seu* epocha Constantinopolitana, *qua utuntur Græci, nisi quod cycli Solis, Lunæ atque indictionum aliter numerentur & primus annus sit diversus a primo anno periodi Julianæ.*

PROBLEMA 13.

180. *Dati anni in periodo Juliana invenire cyclos Lunæ, Solis atque indictionum.*

RESOLUTIO.

Annus datus dividatur per 19, per 28 atque per 15: quod in prima divisione relinquitur, est cyclus Lunæ; quod in altera, cyclus Solis; quod denique in tertia residuum fit cyclus indictionum. Si nihil residuum fuerit, erit in casu primo cyclus Lunæ 19. in altero cyclus Solis 28, in tertio cyclus indictionum 15, (§. 140. 147. 151. 175).

E. gr. Datur annus periodi Julianæ 2895; reperietur cyclus Lunæ 7, cyclus Solis 11; cyclus indictionum 15.

PROBLEMA 14.

181. *Datis cyclis Lunæ, Solis atque indictionum, invenire annum periodi Julianæ, cui proprii sunt.*

RESOLUTIO.

1. Cyclus Lunæ ducatur in 4200, cyclus Solis in 4845, cyclus denique indictionum in 6916.
2. Facta partialia colligantur in unam summam.
3. Hæc dividatur per 7980: qui facta divisione relinquitur numerus, indicat annum periodi Julianæ quæsitum.

E. gr.

Digitized by

E. g. Sit cyclus Lunæ 7, cyclus Solis 11, cyclus indictionum 15; erit

4200	4845	6916
7	11	15
29400	4845	34580
	4845	6916
	53295	103740
	103740	
	29400	
7980)	186435	(23
	1596 0	
	2683	
	2394	
	2895	Annus periodi Jul.

DEMONSTRATIO.

Est enim 4200=28. 150=15. 280=19. 221+1, 4845=19. 255=15. 323=28. 173+1, 6916=19. 364=28. 247=15. 461+1. Quare si 4200 ducas in cyclum lunæ datum 7; factum dividi poterit exacte per 28 & 15, sed per 19 divisum relinquet cyclum lunæ datum 7: est nempe in nostro casu 4200. 7=28. 150. 7=28. 1050=15. 280. 7=15. 1960=19. 221. 7+7=19. 1547+7. Eodem modo patet, si 4845 multiplices per cyclum Solis datum 11, factum exacte dividi posse per 19 & 15; sed per 28 divisum relinquere cyclum Solis datum 11. Denique eodem modo evidens est, si 6916 per cyclum indictionum multiplicetur, factum dividi posse per 19 & 28; sed per 15 divisum relinquere cyclum indictionum. Quare summa horum factorum divisa per 19 relinquit cyclum Lunæ; divisa per 28 residuum facit cyclum Solis; divisa per 15 vero cyclum indictionum. Habet ergo requisita numeri quæsiti. Sed cum periodum Julianam 7980 annorum excedat (§. 176); si eandem per 7980 dividas, quotus indicat, quot periodos Julianas integras contineat; numerus vero, qui relinquitur, erit annus periodi currentis, consequenter quæsitus. *Q. e. d.*

SCHOLION.

182. *Aliter idem problema ab aliis solvitur.*

CAPUT V.
De
EPOCHIS VARIARUM GENTIUM.

PROBLEMA 15.

183. *Epocham vulgarem Chriſti nati, qua nunc utimur, reducere ad periodum Julianam; h. e. invenire annum periodi Julianæ, quo Chriſtus fuit natus juxta computum vulgarem.*

RESOLUTIO.

1. Quærantur anni primi a Chriſto nato cycli Solis (§. 143). Lunæ (§. 150) & indictionum (§. 153).
2. Inde eruatur annus periodi Julianæ (§. 181).

Quoniam itaque anno primo a Chriſto nato cyclus Solis fuit 10, cyclus Lunæ 2, cyclus indictionum 4; erit annus primus Chriſti 4714 periodi Julianæ.

COROLLARIUM 1.

184. Quia Chriſtus natus ſupponitur die 25 Decembris, & annus primus incipit a circumciſione ejus; Chriſtus natus fuit juxta computum vulgarem d. 25 Dec. anni 4713 periodi Julianæ.

COROLLARIUM 2.

185. Quodſi ergo anno Chriſti juxta æram vulgarem dato addas 4713; prodibit annus periodi Julianæ ei reſpondens. E. gr. Si anno præſenti 1715 addas 4713; ſumma 6428 eſt annus periodi Julianæ cum eo conveniens.

COROLLARIUM. 3.

186. Si contra 4713 ſubtrahas ex anno periodi Julianæ dato, relinquitur annus currens a Chriſto nato. E. gr. ex anno periodi Julianæ 6396 ſubduc 4713; relinquitur annus Chriſti juxta æram vulgarem 1683.

COROLLARIUM 4.

187. Si annum ante Chriſtum natum auferas ex 4714; relinquitur annus periodi Julianæ eidem reſpondens. E. gr. octavus ante Chriſtum natum annus eſt 4706 periodi Julianæ.

COROLLARIUM 5.

188. Si annum periodi Julianæ auferas ex 4714 (quo numero minor ſupponitur); reſiduus eſt annus ante Chriſtum natum. E. gr. annus periodi Julianæ 870 ſublatus ex

4714

4714 relinquit 3844 ante Chriſtum natum.

SCHOLION 1.

189. *Computi vulgaris auctor eſt* Dionyſius Exiguus, *natione Scytha, ſed Abbas Romanus*, Panodorum *monachum Græcum ſecutus, qui ſub* Juſtiniano *floruit. Falſo tamen eundem interpretatum eſſe* Bedam (s), *quem ſequimur, ex ipſis* Dionyſii *epiſtolis probat* Petavius (t). *Nimirum* Dionyſius *cyclum ſuum inchoavit ab anno periodi Julianæ* 4712; *epocham vero ab anno* 4713, *quo Chriſtum incarnatum & natum ſupponit vulgaris æra. Qui ergo juxta æram vulgarem eſt annus primus Chriſti; juxta* Dionyſianam *eſt ſecundus.*

SCHOLION 2.

190. *Quamvis vero certa ſit epocha vulgaris annorum Chriſti, quos numeramus; non tamen æque certum eſt, quo anno periodi Julianæ vere natus fuerit Chriſtus* (u). *Sed verus annus nativitatis Chriſti in Chronologia nullius eſt utilitatis, cumque hactenus epocha vulgaris per 9 ſecula in uſu fuerit, non ſine temeritate abrogaretur, etiamſi verus Chriſti annus tandem in apricum produceretur, ne turbæ præter rationem darentur.*

SCHOLION 3.

191. *Ad epocham adeo vulgarem, tanquam nobis certam, omnes epochæ reliquæ revocari ſolent, quamvis earum fere nulla ſit, quæ controverſiis careat. Tanta temporum incertitudo! Nos eas ad periodum Julianam ab aliis reductas exhibemus.*

DEFINITIO 58.

192. *Epocha mundi conditi Græcorum recentiorum & Ruſſorum* eſt annus 795 ante periodum Julianam incipiens a Calendis Septembris anni Juliani.

SCHOLION 4.

193. *Ruſſi ab aliquo tempore calendarium Julianum receperunt. Unde hodie annum auſpicantur a Calendis Januarii.*

COROLLARIUM 1.

194. Quodſi ergo ab anno Græcorum & Ruſſorum dato 795 ſubtrahas, relinquitur annus periodi Julianæ: & ſi contra ad annum periodi Julianæ addas 795, ſumma eſt annus mundi conditi juxta epocham Græcorum & Ruſſorum. E. gr. Ruſſis annus præſens eſt 7213: inde ſi ſubtrahantur 795, relinquitur annus periodi Julianæ 6428.

COROLLARIUM 2.

195. Juxta æram vulgarem Chriſtus natus fuit anno 4713 periodi Julianæ (§. 184); ergo juxta epocham

(s) Lib. de ratione temporum c. 45.
(t) Lib. 12. de doctrina temporum c. 2. f. 221.
(u) Vid. Ricciolus Chronol. reformat. lib. 8. c. 3. 4. f. 301 & ſeqq.

cham Ruſſorum & Græcorum annis mundi conditi completis 5508.

COROLLARIUM 3.

196. Primus adeo epochæ vulgaris Chriſti annus coincidit cum anno 5509 epochæ Græcorum & Ruſſorum.

COROLLARIUM 4.

197. Quodſi ab anno Græcorum & Ruſſorum ſubtrahas 5508, relinquitur annus æræ vulgaris Chriſti. E. gr. Annus præſens Ruſſis eſt 7223: inde ſi ſubtrahantur 5508, relinquitur annus Chriſti 1715.

COROLLARIUM 5.

198. Contra ſi ad annum Chriſti datum 1715 addas annos 5508; ſumma 7223 eſt annus epochæ Græcorum & Ruſſorum.

SCHOLION 1.

199. *Hac epocha uſi ſunt Imperatores orientales in diplomatibus ſuis vocaturque hinc* Civilis Græcorum æra.

SCHOLION 2.

200. *Eſt vero hæc epocha eadem cum epocha periodi Conſtantinopolitanæ, de qua diximus ſuperius* (§. 179). *Unde & a nonnullis* epocha periodi Conſtantinopolitanæ *appellatur.*

DEFINITIO 59.

201. *Epocha mundi conditi Græcorum Hiſtoricorum* eſt annus ante periodum Julianam 787.

COROLLARIUM 1.

202. Differt adeo ab epocha mundi conditi civili Græcorum & Ruſſorum annis 8 (§. 192).

SCHOLION.

203. *Epochæ hujus autor fuit* Julius Africanus, *qui eam ex Hiſtoricis collegit: ſed cum in uſum civilem reciperetur, octo annis aucta eſt, ut qualibet ejus annus per 15 diviſus indictionem exhiberet, qua Imperatores orientales in diplomatibus ſuis utebantur. Hinc apparet, periodum Conſtantinopolitanam, eſſe mundi epocham fictam* (§. 200).

COROLLARIUM 2.

204. Quodſi ergo ad annum periodi Julianæ addas 787, prodibit annus hujus epochæ: contra ſi ab anno hujus epochæ dato ſubtrahas 787, prodibit annus periodi Julianæ.

COROLLARIUM 3.

205. Quare cum annus nativitatis Chriſti coincidat cum anno 4713 periodi Julianæ (§. 184); annus epochæ hujus 5500 idem eſt cum anno nativitatis Chriſti juxta æram vulgarem.

COROLLARIUM 4.

206. Facile igitur anni hujus epochæ reducuntur ad annos Chriſti & contra. Nimirum ſi ab anno epochæ hujus dato veluti 7215 ſubtrahas 5500, relinquitur annus æræ vulgaris Chriſti. 1715. Si vero ad annum Chriſti 1715 addas 5500; prodit annus epochæ hujus 7215.

DE-

DEFINITIO 60.

207. *Epocha mundi Alexandrina* eſt annus ante periodum Julianam 780 incipiens cum d. 29 Auguſti.

COROLLARIVM 1.

208. Cum annus primus æræ vulgaris Chriſti ſit 4714 periodi Julianæ (§. 183); annus epochæ Alexandrinæ 5494 eſt idem cum anno primo Chriſti juxta epocham vulgarem.

COROLLARIUM 2.

209. Quare ſi ad annum Chriſti addas 5493; ſumma eſt annus juxta epocham Alexandrinam. Ita præſens annus Chriſti 1715 eſt annus epochæ Alexandrinæ 7208.

COROLLARIUM 3.

210. Contra ſi ab anno epochæ Alexandrinæ ſubtrahas annos 5493; qui relinquitur eſt annus Chriſti, a cujus 29 Auguſti incipit annus propoſitus.

SCHOLION.

211. *Hanc epocham excogitavit* Panodorus, *Ægypti monachus, in uſum computi ſacri ſeu paſchalis: unde a nonnullis* æra Græcorum eccleſiaſtica *appellatur.*

DEFINITIO 61.

212. *Epocha mundi conditi Judæorum* ſive *æra Judaica* eſt annus periodi Julianæ 953, incipiens a d. 7 Octobris.

COROLLARIUM 1.

213. Habet ergo cyclum Lunæ 3. cyclum Solis 1, cyclum indictionum 8 (§. 180).

COROLLARIUM 2.

214. Quodſi ab anno periodi Julianæ ſubtrahas annos 952; reſiduus eſt annus æræ Judaicæ, qui ab autumno incipit. E. gr. annus præſens anni Juliani dati eſt 6428 periodi Julianæ, adeoque juxta æram Judaicam cum autumno incipiet annus 5476.

COROLLARIUM 3.

215. Cum adeo annus primus æræ vulgaris Chriſti ſit annus 4714 periodi Julianæ (§. 183); erit annus Judaicus 3762 is, qui incepit anno primo æræ vulgaris, ſeu Chriſtus natus eſt anno Judaico 3761.

COROLLARIVM 4.

216. Hinc ſi anno Chriſti dato addas 3761; ſumma eſt annus Judaicus, qui in eodem incipit. E. gr. ſi anno præſenti 1715 adjicias 3761, prodit annus Judaicus, qui autumno futuro incipiet, 5476. Nunc ergo, dum hæc ſcribo, eſt annus Judaicus 5475.

COROLLARIUM 5.

217. Contra ſi ab anno Judaico dato auferas 3761, qui relinquitur, eſt

eſt annus, ſub cujus autumnum incepit Judaicus. E. gr. Si ab anno Judaico præſente 5475 auferas 3761, relinquitur annus ſuperior 1714, cujus autumno Judaicus 5475 cœpit.

SCHOLION.

218. *Hac epocha hodie utuntur Judæi, unde ejus notitia uſum habet non contemnendum.*

DEFINITIO 62.

219. *Epocha mundi Euſebiana* eſt annus periodi Julianæ 486 incipiens ab autumno.

COROLLARIUM 1.

220. Quodſi adeo ab anno periodi Julianæ ſubtrahas 486, relinquetur annus mundi Euſebianus, qui autumno Juliani incipit: & ſi contra anno Euſebiano addas 486 prodibit annus periodi Julianæ, cujus autumno Euſebianus incipit.

COROLLARIUM 2.

221. Quoniam annus primus Chriſti juxta æram vulgarem eſt 4714 (§. 183); ſi eidem addas 486, prodit annus 5200 mundi, anno nativitatis æræ vulgaris reſpondens.

COROLLARIUM 3.

222. Quare ſi annos mundi Euſebianos minores 5200 ſubtrahas ex 5200, relinquuntur anni ante Chriſtum natum, inchoati ab autumno antecedente: ſi vero ex annis mundi Euſebianis majoribus quam 5200 ſubtrahas 5199, relinquuntur anni Chriſti juxta æram vulgarem. E.gr. anno Euſebiano 5120 reſpondet annus ante Chriſtum 80.

SCHOLION 1.

223. *Hujus epochæ notitia opus eſt, ſi Chronicon* Euſebii *& Martyrologium Romanum legere libuerit.*

SCHOLION 2.

224. *Recenſuimus hactenus varias mundi epochas, quæ vel hodienum in uſu ſunt, vel ignorari nequeunt, ſi quis monumenta Hiſtorica, præſertim Eccleſiaſtica, evolvere voluerit. Quinam vero ſit verus mundi conditi annus, hactenus certo definire potuit nemo. Juxta* Scaligerum *mundus conditus eſt anno periodi Julianæ* 764 d. 26 Octobr. *ut adeo ab æra Chriſti vulgari diſtet ortus mundi annis* 3949. *Fundamentum hujus epochæ deſumitur partim ex hiſtoria ſacra, partim ex profana. Sed magna hic diſcrepantia eſt inter codicem Hebræum & Græcum LXX interpretum; Græcum tamen ſequuntur ſcriptores ſacri Novi fœderis & plerique Patres primitivæ eccleſiæ. Sane* Ricciolus (x), *poſtquam* 70 *opiniones differentes recenſuiſſet, tandem contendit, intervallum inter mundi & Chriſti ortum juxta codicem Hebræum eſſe non majus annis* 4330, *non minus* 3705; *probabilius* 4184; *at juxta LXX ſeniores non majus*

(x) Chronolog. Reform. lib. 7. c. 2. & 3. f. 293. & 294.

majus 5904, *non minus* 5054, *probabilius* 5634. Suidas *idem ſtatuit* 6000 *annorum*; Alphonſinæ *Tabulæ omnium maximum exhibent apud* Mulerum, *nempe* 6984; *ſed omnium minimum facit* Rabbi Naſſon *apud* Genebrardum, *nimirum* 3740 *annorum*.

DEFINITIO 63.

225. *Epocha Diocletiana* eſt annus periodi Julianæ 4997, incipiens a d. 29 Auguſti. Vocatur etiam *Æra Martyrum*: Æthiopes, qui in computis Eccleſiaſticis eadem utuntur, *Annos Gratiæ* appellant; annos tamen ſuos non in continua ſerie ab hac epocha numerant; ſed periodo 534 annorum (quæ eſt Dionyſiana §. 169), ad finem perducta, numerationem ab initio repetunt, ita ut annus 535 dicatur rurſus primus.

PROBLEMA 16.

226. *Dato anno Chriſti, invenire annum Gratiæ & contra.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam annus primus Chriſti eſt 4714 (§. 183) annus vero æræ Diocletianæ 4997 periodi Julianæ (§. 225), ab anno Chriſti dato auferantur 283; differentia eſt annus epochæ Diocletianæ incipiens a d. 29 Aug. anni Chriſti dati; & idem annus gratiæ, ſi minor 532.

2. Quodſi vero annus Diocletianus excedat 532; per hunc numerum dividatur: quotus, qui relinquitur, eſt annus Gratiæ quæſitus.

E. gr. Si ab anno præſente 1715 auferas 283; relinquitur annus Diocletianus 1432, qui diviſus per 532 relinquit annum Gratiæ 368, periodi nempe tertiæ, d. 29 Auguſti anni Juliani inchoandum.

Si annus Gratiæ primæ periodi datur, eidem addantur 283, ſumma eſt annus Chriſti.

Quodſi vero annus Gratiæ ſit ſecundæ vel tertiæ periodi; adde ulterius in caſu priore periodum unam Dionyſianam ſeu 532, in poſteriore duas ſeu 1064, ut annus Chriſti prodeat.

E. gr. ſi ad annum Gratiæ 115 periodi tertiæ addas 283 & ſummæ 398 porro 1064; prodit annus Chriſti 1462 juxta æram vulgarem.

DEFINITIO 64.

227. *Æra Hegiræ* ſeu *Epocha Muhamedica* eſt annus periodi Julianæ 5335, incipiens a 16 Julii, in quam incidit fuga Muhammedis Mecca Medinam aufugere coacti.

(*Wolfii Mathef. Tom.* 4.)

SCHOLION 1.

228. *Hac epocha utuntur hodie Turcæ atque Arabes, immo omnes, qui ſacra Mulammedis profitentur. Eam primus introduxit* Omar tertius, *Turcarum imperator. Aſtronomi* Alfraganus, Albategnius, Alphonſus & Ulugh Beigh *fugam* Muhammedis *ad 15 Julii referunt, ſed populi univerſi, qui hac epocha utuntur, ad. 16 Julii eandem deducunt.*

COROLLARIUM 1.

229. Habet ergo primus epochæ annus cyclum indictionum 10; cyclos vero Solis & Lunæ 15 (§. 180).

COROLLARIUM 2.

230. Idem coincidit cum anno Chriſti 622 æræ vulgaris (§. 183).

SCHOLION 2.

231. *Quodſi annus Turcarum eſſet fixus; anni Hegiræ eadem facilitate in annos Chriſti converterentur, qua paulo ante aliarum epocharum annos ad eosdem reduximus. Enimvero cum is ſit vagus* (§. 125); *majore difficultate opus eſt, quam infra enodabimus.*

DEFINITIO 65.

232. *Epocha Olympiadum* eſt annus periodi Julianæ 3938 incipiens a novilunio, quod ſolſtitio æſtivo proximum erat. Eſt autem *Olympias* quatuor annorum intervallum.

SCHOLION.

323. *Hæc epocha in antiqua Hiſtoria valde celeberis: uſi enim eadem ſunt Græci. Deducitur a ludis olympicis, quinto quovis anno ineunte ex* Iphiti *inſtituto celebratis. Certitudinem habet inſignem ob plures characteres chronologicos aſtronomicos, quibus nobilitata.*

COROLLARIUM 1.

234. Quia primus annus Chriſti æræ vulgaris eſt 4714 periodi Julianæ (§. 183); epocha olympiadica diſtat ab æra vulgari annis 776, hoc eſt, A. 776 ante Chriſtum cœpit.

COROLLARIUM. 2.

235. Eodem modo liquet, eam diſtare ab epocha mundi conditi Judaica annis 2985. (§. 212).

COROLLARIUM 3.

236. Primo anno Chriſti juxta æram vulgarem reſpondet annus quartus olympiadis 194 (§. 234. 232).

COROLLARIUM 4.

237. Anni adeo olympiadis cujuscunque minoris 194 reſpondent annis ante Chriſtum; anni vero olympiadis majoris 194 cum annis poſt Chriſtum natum conveniunt.

PROBLEMA 17.

238. *Annos Olympiadum datos convertere in annos epochæ annorum Chriſti & contra.*

RE-

Digitized by Google

RESOLUTIO.

1. Ab olympiade data ſubducatur unitas.
2. Reſiduum multiplicetur per 4.
3. Producto addantur anni completi ultra olympiades, ſi qui dantur.
4. Ab aggregato ſubtrahantur anni 775, aut ſi illud minus fuerit, ipſum ex 776 auferatur: relinquetur in caſu priore annus poſt Chriſtum natum, in quo incipit annus olympiadicus, in poſteriore autem annus ante Chriſtum natum.

E. gr. Quæritur annus Chriſti reſpondens anno tertio olympiadis 201. Reperietur Annus a Chriſto nato 27.

Similiter anno olympiadis 50 tertio annus ante Chriſtum 578 reſpondere deprehenditur. Vide typos exemplorum.

201	50
1	1
200	49
4	4
800	196
2	2
802	198
775	776
27	578

Contra 1. Annus ante Chriſtum datus ſubtrahatur ex 776: anno vero poſt Chriſtum addantur 775.

2. Reſiduum pariter ac aggregatum dividatur per 4.

3. Quotus & qui relinquitur numerus augeatur unitate: erit prior Olympias, poſterior annus ejusdem currens.

E. gr. Anno Chriſti præſenti 1715 reſpondere deprehenditur A. 3 Olympiad. 623. En typum exempli.

1715	
775	
2490	(622
4) 24	1
9	623 Olympias.
8	
10	
8	
2	
1	
3 Annus.	

DEFINITIO 66.

239. *Epocha urbis conditæ* eſt annus periodi Julianæ 3961 juxta Varronem, vel 3962 juxta faſtos Capitolinos. Incipit autem a die 21 Aprilis.

Digitized by Google

COROLLARIUM 1.

240. Habet itaque juxta Varronem cyclum Lunæ 9, cyclum Solis 13, cyclum indictionum 1; juxta faſtos Capitolinos cyclum Lunæ 10, cyclum Solis 14, cyclum indictionum 2 (§. 180).

COROLLARIUM 2.

241. Quod ſi anno urbis conditæ addantur juxta *Varronem* 3960, juxta faſtos *Capitolinos* 3961; ſumma eſt annus periodi Julianæ.

COROLLARIUM. 3.

242. Contra ſi ab anno periodi Julianæ ſubtrahas 3960 vel 3961; relinquitur annus urbis conditæ juxta *Varronem* in caſu priore; juxta faſtos *Capitolinos* in poſteriore.

COROLLARIUM 4.

243. Quoniam annus Chriſti primus eſt 4714 periodi Julianæ (§. 183.); erit annus urbis conditæ eidem reſpondens juxta *Varronem* 753; juxta faſtos *Capitolinos* 752.

COROLLARIUM 5.

244. Quodſi adeo anni urbis conditæ fuerint pauciores annis 754, ex 754 vel 753 ſubducti relinquunt in caſu primo annum ante Chriſtum juxta *Varronem*, in ſecundo juxta faſtos *Capitolinos*.

COROLLARIUM 6.

245. Contra ſi anni urbis conditæ fuerint plures annis 754; ſubtrahantur inde 753 vel 752, ut prodeant anni a Chriſto nato in caſu priore juxta *Varronem*, in poſteriore juxta faſtos *Capitolinos*.

COROLLARIUM 7.

246. Si anno poſt Chriſtum natum dato addantur 753 vel 752; ſumma erit annus urbis conditæ in caſu priore juxta *Varronem*; in poſteriore juxta *Capitolinos*. E. gr. Annus præſens 1715 juxta *Varronem* eſt 2468.

DEFINITIO 67.

247. *Epocha Nabonaſſarea* eſt annus periodi Julianæ 3967 incipiens a d. 26 Februarii anni Juliani.

COROLLARIUM 1.

248. Habet ergo cyclum Lunæ 15, cyclum Solis 19, cyclum indictionum 7.

SCHOLION.

249. *Hæc epocha deducitur a* Nabonaſſaro *Babyloniorum Rege & certiſſima exiſtit, quoniam* Ptolemæus *multas obſervationes aſtronomicas recenſet huic epochæ alligatas.*

COROLLARIUM 2.

250. Cœpit æra *Nabonaſſari* anno 747 ante Chriſtum natum (§. 183).

PROBLEMA 18.

251. *Dato anno Nabonaſſareo, invenire annum periodi Julianæ, quo*

quo currente is incepit, & diem anni Juliani, a quo cœpit.

RESOLUTIO.

Si annus Nabonaſſareus non excedit 227; adde 3966, ut habeatur annus currens, in quo incipit annus periodi Julianæ eidem reſpondens.

Si non excedit 1688; adde 3965, ut annus periodi Julianæ prodeat.

Ab anno 1688 uſque ad 3149 adde 3964, ut annus periodi Julianæ obtineatur.

E. gr. Annus Nabonaſſareus 139 cœpit anno periodi Julianæ 4105. Similiter annus Nabonaſſareus 355 cœpit anno periodi Julianæ 4320.

DEMONSTRATIO.

Quoniam principium anni Nabonaſſarei quatuor annis Julianis integro die retrogreditur (§. 106); intervallo 228 annorum 67 diebus anticipatur. Sed inter 26 Februarium atque 1 Januarii dies 56 intercipiuntur, & annus primus Nabonaſſareus d. 26 Februarii cœpit (§. 247): ergo quamdiu annus Nabonaſſareus non excedit 227, principium ejus nondum migravit ex Februario vel Januario in Decembrem. Hoc igitur in caſu addendi ſunt anni 3966, ut prodeat annus periodi Julianæ anno Nabonaſſareo dato reſpondens. *Quod erat unum.*

Jam cum intervallo 1460 annorum per omnes anni Juliani dies migret principium anni Nabonaſſarei (§. 107); ſumma vero ex 1461 & 227 ſit 1688, & ſumma ex 1688 atque 1461 ſit 3149 &c. evidens eſt, ab anno 1461 usque ad 1688 addendos eſſe annos nonniſi 3965, ab anno 1688 usque ad 3149 nonniſi 3964. &c. ut prodeat annus periodi Julianæ. *Quod erat alterum.*

Ut porro dies inveniatur, a quo annus Nabonaſſareus datus incipit;

Eum divide per 4 & quotum ſubtrahe ex 57, vel ſi major ſit quam 57. ex 422: numerus reſiduus eſt dies a Calendis Januarii ſupputatus, unde annus Nabonaſſareus incipit.

E. gr. Annum datum 136 divide per 4 & quotum 34 ſubduc ex 57: qui relinquitur numerus 23 eſt principium anni dati. Cœpit adeo annus Nabonaſſareus d. 23 Januarii.

Similiter annum 355 divide per 4 & quotum 88 ſubduc ex 422: qui reſiduus eſt numerus 334 principium anni exhibet a Calendis Januarii ſupputatum. Quare cum uſque ad Novembrem completum dies ſint 334; annus Nabonaſſareus 355 cœpit die ultimo Novembris.

DEMONSTRATIO.

Si enim annum datum per 4 dividas; quotus indicat, quot quadriennia a primo anno Nabonaſſareo uſque ad datum effluxerint. Quare cum initium anni ſingulis quadrienniis retrocedat in anno Juliano die uno, primi initium autem a principio anni Juliani diſtet diebus 57; ſi quotum, hoc eſt dierum intervallum, quibus interea retrogreſſum eſt principium anni Naboraſſarei, ex 57 diebus, auctis, ſi opus fuerit, intervallo anni integri ſeu 365 dierum, ſubtrahas, diſtantia anni Nabonaſſarei dati a principio anni Juliani relinqui debet. *Q. e. d.*

PROBLEMA 19.

252. *Dato die menſis anni Nabonaſſarei, invenire diem menſis in anno Juliano ei reſpondentem.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur dies anni Juliani, a quo annus Nabonaſſareus ſeu primus ejus menſis Thot incipit (§. 251).
2. Quia omnes menſes Nabonaſſarei ſunt 30 dierum (§. 106); numerus menſium completorum multiplicetur per 30 & producto addantur dies, ſi qui fuerint reſidui.
3. Dies anni Juliani usque ad principium anni Nabonaſſarei completi addantur numero modo invento.
4. A ſumma ſubtrahe unitatem, erit reſiduum, ſi minus fuerit 365 in anno communi, vel 366 in biſextili, dies quæſitus, ſed a Calendis Januarii computatus. Sin vero 365 vel 366 dies exceſſerit, hos inde aufer, ut idem dies relinquatur.

E. gr. Quæritur cuinam diei anni Juliani reſpondeat 7 Tybi anni Nabonaſſarei 355: erit

Dies unius menſis	30
Numerus menſium	4
	120
	7
	127

Dies

Dies collecti 127 in anno Nabonaſſ.
Dies collecti 334 in anno Juliano

Summa 461
1

Reſiduum 460
365

Dies anni Juliani 95
Mart. 90

Dies 5 April.

SCHOLION.

253. *Quoniam diebus menſium collectis opus habemus in reſolutione problematis præſentis; eos hic cum pro menſibus Julianis, tum pro Nabonaſſareis exhibere libet.*

Menſes Juliani	Dies coll.	Menſes Juliani	Dies coll.
Januarius	31	Julius	212
Februarius	59	Auguſtus	243
Martius	90	September	273
Aprilis	120	October	304
Majus	151	November	334
Junius	181	December	365

In anno biſextili poſt Februarium incluſive additur dies unus.

Menſes Ægyptii	Dies coll.	Menſes Ægyptii	Dies coll.
Thot	30	Phamenoth	210
Paophi	60	Pharmuthi	240
Athyr	90	Pachon	270
Chojac	120	Pauni	300
Tybi	150	Epiphi	330
Mecheir	180	Meſori	360
ἐπαγόμεναι.			365

PROBLEMA 20.

254. *Datum annum Nabonaſſareum in annum Chriſti convertere.*

RESOLUTIO.

Si annus Nabonaſſareus fuerit minor 747, duabus unitatibus mulctatus ſubducatur ex anno 747, ita relinquetur annus ante Chriſtum natum.

Si annus Nabonaſſareus fuerit major 747, ſed minor 1688; dematur ab eo unitas & a reſiduo porro auferatur 747: reſiduus erit annus poſt Chriſtum natum.

Si annus Nabonaſſareus fuerit major 1688, ſed minor 3149; ſubtrahantur ab eo anni 2 & a reſiduo porro auferatur 747: qui relinquitur, eſt annus poſt Chriſtum natum.

Ita anno Nabonaſſareo 554 reſpondere deprehenditur 195 Julianus; & Nabonaſſareo 859 Julianus 11.

DEMONSTRATIO.

Facile intelligitur ex demonſtratione partis primæ problematis præcedentis.

DEFINITIO 68.

255. *Æra Yezdegerdica* eſt annus periodi Julianæ 5345 incipiens a 16 Junii. Vocatur etiam *Æra perſica.*

COR.

COROLLARIUM 1.

256. Habet ergo cyclum Solis 25, cyclum Lunæ 6, cyclum indictionum 5.

COROLLARIUM 2.

257. Annus primus æræ Perſicæ coincidit cum anno Chriſti 632.

SCHOLION.

258. *Deducitur hæc epocha a morte Yezdegerdis ultimi Perſarum Regis a Saracenis in prælio interfecti.*

***PROBLEMA* 21.**

259. *Annum Perſicum datum convertere in annum Chriſti.*

RESOLUTIO.

Si annus datus fuerit minor 670; eidem addantur anni 631; ſumma eſt annus Chriſti currens, in quo incipit Perſicus.

Si annus datus fuerit major 670; eidem addantur anni 630; ſumma denuo eſt annus Chriſti currens, in quo Yezdegerdicus incipit.

E. gr. Anno perſico 420 reſpondere deprehenditur annus Chriſti 1051, Perſico 850 annus Chriſti 1480.

DEMONSTRATIO.

Quia annus Yezdegerdicus ſeu Perſicus eſt dierum 365 (§. 113) intervallo quatuor annorum principium ejus in anno Juliano retrogreditur die uno. Cum igitur annus primus incipiat d. 16 Julii (§. 255), adeoque principium ejus a principio anni Juliani diſtet 167 diebus, annus 668 Yezdegerdicus cœpit a Calendis Januarii, 670 vero ab ultimo Decembris. Quare ſi annus Perſicus eſt minor 670; anni Chriſti 631, qui ad primum Perſicum usque elapſi, ſunt addendi, ut habeatur annus Chriſti currens, in quo cœpit Perſicus. Si vero idem hic annus 670 major; initium ejus retroceſſit in Decembrem anni juliani anterioris, adeoque nonniſi 630 anni eidem addendi, ut annus Chriſti prodeat. *Q. e. d.*

PROBLEMA 22.

260. *Invenire diem anni Juliani, a quo datus annus Perſicus incipit.*

RESOLUTIO.

1. Annus datus dividatur per 4 & quotus ſubducatur ex 167, aut ſi major fuerit, ex 532: ita relinquitur dies Julianus a Calendis Januarii ſupputatus.

2. Quare

Digitized by Google

2. Quare ſi dies menſium collecti inde ſubtrahantur, prodibit tandem dies anni Juliani deſideratus.

3. Si annus Yezdegerdicus excedat 433, & poſt diviſionem nihil vel unitas relinquatur; quotus unitate mulctatus ſubtrahi debet ex 167 vel 532.

E. gr. Annus Yezdegerdicus 420 per 4 diviſus dat 105, qui numerus ex 167 ſubductus relinquit 62. Cœpit igitur annus iſte d. 2 Martii, quia annus eſt biſextilis. Similiter annus Yezdegerdicus 849 per 4 diviſus dat 212 & relinquit 1. Quotus ergo unitate mulctatus ſi ex 532 ſubtrahatur, reſiduus eſt dies 321 anni Juliani a Calendis Januarii ſupputatus, cui dies 17 Novembris reſpondet.

DEMONSTRATIO.

Parum differt a demonſtratione problematis 18 (§. 251).

DEFINITIO 69.

261. *Epocha Juliana* ſeu annorum Julianorum eſt annus periodi Julianæ 4668.

COROLLARIUM 1.

262. Coincidit ergo cum anno 45 ante Chriſtum natum (§. 184).

COROLLARIUM. 2.

263. Quare ſi annis poſt Chriſtum natum addas 45; ſumma erit annus Julianus eidem reſpondens: ſi vero ex Julianis demas 45, relinquitur annus poſt Chriſtum natum.

SCHOLION.

264. *Deducitur hæc æra non ab ipſo anno reformationis Calendarii Romani a* Julio Cæſare *factæ, quem* annum Confuſionis *vocari ſupra jam monuimus* (§. 99); *ſed a proximo ineunte.*

DEFINITIO 70.

265. *Æra Hiſpanica* eſt annus periodi Julianæ 4676.

COROLLARIUM 1.

266. Coincidit adeo cum anno 38 ante Chriſtum natum (§. 183).

COROLLARIUM 2.

267. Unde ſi ab annis æræ Hiſpanicæ ſubtrahas 38; relinquitur annus Chriſti.

DEFINITIO 71.

268. *Æra actiaca* eſt annus 4684 Julianæ periodi, incipiens a d. 29 Auguſti.

SCHOLION.

269. *Æræ hujus originem jam ſupra indicavimus.*

COROLLARIUM 1.

270. Coincidit cum anno 30 ante Chriſtum natum (§. 183).

COROLLARIUM 2.

271. Unde ſi ab annis Actiacis abjicias 30; reſidui fiunt anni Chriſti.

(*Wolfii Mathef. Tom.* 4.)

Digitized by Google

CAPUT VI.

DE

CALENDARIO CHRISTIANO
TAM JULIANO, QUAM GREGORIANO ET JULIANO CORRECTO.

DEFINITIO 72.

272. *Calendarium Julianum Christianum* dicitur, in quo feriæ hebdomadis determinantur per literas A. B. C. D. E. F. G. ope cycli Solis, & novilunia ac plenilunia, præsertim plenilunium paschale cum festo Paschatis & dependentibus cæteris festis mobilibus, ope numerorum aureorum per annum Julianum legitime dispositorum.

SCHOLION.

273. *Calendaria Christianorum Europæorum eum potissimum in finem hic explicamus, ut ratio computi appareat ecclesiastici, quo paschα cum festis mobilibus reliquis inquisivere.*

DEFINITIO 73.

274. *Festa immobilia* sunt, quæ eidem anni diei constanter affixa.

SCHOLION.

275. *Præcipua festa immobilia sequens* laterculus *exhibet.*

Nomina Festorum	Dies Mensium
* Circumcisio Domini	1 Januar.
* Epiphania	6
Antonius	17
Fabianus & Sebastianus	20
Conversio Pauli	25
* Purificatio Mariæ	2 Februar.
Dorothea	6
Valentinus	14
Cathedra Petri	22
Matthias Apostolus	24 vel 25 in bisextili
Gregorius	12 Martii
Gertrudis	17
Josephus	19
* Annunciatio Mariæ	25
Ambrosius	4 April.
Georgius	23
Marcus Evangel.	25
Philippus & Jacobus	1 Maj
Crucis inventio	3
Urbanus	25
Medardus	8 Jun.
Vitus	15
* Joannes Baptista	24
Petrus & Paulus	29
* Visitatio Mariæ	2 Julii
Margaretha	13
Divisio Apostolorum	15

Digitized by Google

Maria Magdalena	22
Jacobus	25
Anna	26
Vincula Petri	1 Auguſti
Laurentius	10
Aſcenſio Mariæ	15
Bernhardus	20
Bartholomæus	24
Decollatio Joannis	29
Ægidius	1 Septemb.
Nativitas Mariæ	8
Exaltatio Crucis	14
Matthæus Apoſtolus	21
Conceptio Joannis	24
* Michaël	29
Franciſcus	4 Octobr.
Gallus	16
Lucas Evangeliſta	18
Urſula	21
Simon Judas Apoſt.	28
Omnium Sanctorum	1 Novembr.
Omnium Animarum	2
Martinus Epiſcopus	11
Elitabetha	19
Oblatio Mariæ	21
Catharina	25
Andreas Apoſtol.	30
Barbara	4 Decembr.
Nicolaus	6
Conceptio Mariæ	8
Lucia	13
Thomas Apoſtolus	21
* Nativitas Chriſti	25
* Stephanus	26
* Joannes Evangel.	27
Innocentes pueri	28

*Ab Eccleſia Lutherana in Saxonia celebrantur feſta, quæ aſteriſco * notavimus. Dies Apoſtolorum & Mariæ Magdalenæ ſunt feſta Eccleſiæ; ſed non dies feriati. Nullus vero eſt in celebrandis feſtis, quemadmodum in ceteris, quæ ad cultum Dei externum ſpectant, conſenſus. Reformatis præter nativitatem et circumciſionem Chriſti nulla prorſus ſunt feſta immobilia.*

DEFINITIO 74.

276. *Feſta mobilia* ſunt, quæ non eidem anni diei conſtanter affixa.

SCHOLION 1.

277. *Feſta mobilia omnia a paſchate pendent & ſequenti laterculo incluſa. Pleraque ſunt dies dominicæ, paucis exceptis, quæ aſteriſco notantur.*

Feſta ante Paſcha octidui intervallo ordinanda	Feſta poſt Paſcha octidui intervallo ordinanda
Paſcha	Paſcha
1 Dominica Palmarum	1 Quaſimodogeniti
* Dies Viridium ſ. dies ♅ poſt Palmarum	2 Miſericordias Domini
* Dies Paſſionis ſ. dies ♀ poſt Palmarum	3 Jubilate
2 Judica	4 Cantate
	5 Rogate
	* Aſcenſio Domini ſeu dies ♅ poſt Rog.

3 Lætare	6 Exaudi
4 Oculi	7 Pentecoſte.
5 Reminiſcere	8 Feſtum Trinitat. cum Dominicis poſt ipſum numeratis & 4 Dominicis Adventus ante Nativitatem Chriſti
6 Invocavit ſeu Quadrageſima	
* Feſtum Cinerum ſeu dies ☿ poſt Eſto mihi	
8 Sexageſima	
9 Septuageſima cum Dominicis ab Epiphania numeratis. Addantur	
Quatemb. II. dies ☿ poſt Invocav.	Quatember III. ſ. Dies ☿ poſt Exaltat. Crucis
Quatemb. II ſ. dies ☿ poſt Pentecoſt.	Quatember IV ſeu dies ☿ poſt Luciam.

SCHOLION 2.

278. *Supputatio Paſchatis nititur decreto concilii* Nicæni: *unde ſupponitur tanquam computi eccleſiaſtici fundamentum.*

AXIOMA.

279. *Paſcha celebrandum eſt die Dominica, quæ ſequitur plenilunium ab æquinoctio vernali primum.*

COROLLARIUM.

280. Quodſi adeo plenilunium paſchale in diem dominicum incidit; octiduo poſt ipſum paſcha celebrandum.

SCHOLION 1.

281. *Ratio hujus decreti eſt, ut chriſtiani in paſchatis celebratione evitent concurſum cum Judæis, idem feſtum in ipſa plenilunii die ex inſtitutione Moſaica celebrantibus, ne quis exiſtimet, nos neceſſitate legis Moſaicæ teneri, ſed conſtet ex libertate Chriſtiana feſta pro arbitrio determinari poſſe ab Eccleſia.*

SCHOLION 2.

282. *Ut eidem decreto ſatisfieret, a tempore* Dionyſii Exigui *uſque ad Reformationem Calendarii Gregoriana in univerſa Eccleſia, & uſque ad A.* 1700 *in Eccleſiis Proteſtantium, immo in Eccleſia Græca & apud Suecos atque Anglos hodienum uſitata ſupputatio plenilunii paſchalis cyclica, quæ fundatur in numeris aureis per calendarium Julianum rite diſtributis: quod adeo hic exhibemus.*

Ca-

Digitized by Google

Calendarium Julianum perpetuum.

Januarius	Februarius	Martius	Aprilis
1 A III	1 d	1 d III	1 g
2 b	2 e XI	2 e	2 A XI
3 c XI	3 f XIX	3 f XI	3 b
4 d	4 g VIII	4 g	4 c XIX
5 e XIX	5 A	5 A XIX	5 d VIII
6 f VIII	6 b XVI	6 b VIII	6 e XVI
7 g	7 c V	7 c	7 f V
8 A XVI	8 d	8 d XVI	8 g
9 b V	9 e XIII	9 e V	9 A XIX
10 c	10 f II	10 f	10 b II
11 d XIII	11 g	11 g XIII	11 c
12 e II	12 A X	12 A II	12 d X
13 f	13 b	13 b	13 e
14 g X	14 c XVIII	14 c X	14 f XVIII
15 A	15 d VII	15 d	15 g VII
16 b XVIII	16 e	16 e XVIII	16 A
17 c VII	17 f XV	17 f VII	17 b XV
18 d	18 g IV	18 g	18 c IV
19 e XV	19 A	19 A XV	19 d
20 f IV	20 b XII	20 b IV	20 e XII
21 g	21 c I	21 c	21 f I
22 A XII	22 d	22 d XII	22 g
23 b I	23 e IX	23 e I	23 A IX
24 c	24 f	24 f	24 b
25 d XIX	25 g XVII	25 g IX	25 c XVII
26 e	26 A VI	26 A	26 d VI
27 f XVIII	27 b	27 b XVII	27 e
28 g VI	28 c XIV	28 c VI	28 f XIV
29 A		29 d	29 g III
30 b XIII		30 e XIV	30 A
31 c III		31 f III	

Digitized by Google

Majus	Junius	Julius	Auguſtus
1 b II	1 e	1 g XIX	1 c VIII
2 c	2 f XIX	2 A VIII	2 d XVI
3 dXIX	3 g VIII	3 b	3 e V
4 e VIII	4 A XVI	4 c XVI	4 f
5 f	5 b V	5 d V	5 g XIII
6 g XVI	6 c	6 e	6 A II
7 A V	7 d XIII	7 f XIII	7 b
8 b	8 e II	8 g II	8 c X
9 c XIII	9 f	9 A	9 d
10 d II	10 g X	10 b X	10 e XVIII
11 e	11 A	11 c	11 f VII
12 f X	12 b XVIII	12 d XVIII	12 g
13 g	13 c VII	13 e VII	13 A XV
14 A XVIII	14 d	14 f	14 b IV
15 b VII	15 e XV	15 g XV	15 c
16 c	16 f IV	16 A IV	16 d XII
17 d XV	17 g	17 b	17 e I
18 e IV	18 A XII	18 c XII	18 f
19 f	19 b I	19 d I	19 g IX
20 g XII	20 c	20 e	20 A
21 A I	21 d IX	21 f IX	21 b XVII
22 b	22 e	22 g	22 c VI
23 c IX	23 f XIII	23 A XVII	23 d
24 d	24 g VI	24 b VI	24 e XIV
25 e XVII	25 A	25 c	25 f III
26 f VI	26 b XIV	26 d XIV	26 g
27 g	27 c III	27 e III	27 A XI
28 A XIV	28 d	28 f	28 b
29 b III	29 e II	29 g XI	29 c XIX
30 c	30 f	30 A	30 d VIII
31 d XI		31 b XIX	31 e

Septem-

September	October	November	December
1 f XVI	1 A XVI	1 d	1 f XIII
2 g V	2 b V	2 e XIII	2 g II
3 A	3 c XIII	3 f	3 A
4 b XIII	4 d II	4 g	4 b X
5 c II	5 e	5 A X	5 c
6 d	6 f X	6 b	6 d XVIII
7 e X	7 g	7 c XVIII	7 e VII
8 f	8 A XVI II	8 d VII	8 f
9 g XVIII	9 b VII	9 e	9 g XV
10 A VII	10 c	10 f XV	10 A IV
11 b	11 d XV	11 g IV	11 b
12 c XV	12 e IV	12 A	12 c XII
13 d IV	13 f	13 b XII	13 d I
14 e	14 g XII	14 c I	14 e
15 f XII	15 A I	15 d	15 f IX
16 g I	16 b	16 e IX	16 g
17 A	17 c IX	17 f	17 A XVII
18 b IX	18 d	18 g XVII	18 b VI
19 c	19 e XVII	19 A VI	19 c
20 d XVII	20 f VI	20 b	20 d XIV
21 e VI	21 g	21 e XIV	21 e III
22 f	22 A XIV	22 d III	22 f
23 g XIV	23 b III	23 e	23 g XI
24 A III	24 c	24 f XI	24 A
25 b	25 d XI	25 g XIX	25 b XIX
26 c XI	26 e	26 A	26 c VIII
27 d XIX	27 f XIX	27 b VIII	27 d
28 e	28 g VIII	28 c	28 e XVI
29 f VIII	29 A	29 d XVI	29 f V
30 g	30 b XVI	30 e V	30 g
	31 c V		31 A XIII

SCHO-

SCHOLION 3.

283. *Numeri aurei, quas literis Romanis indigitavimus, monſtrant dies, in quas cadunt perpetuo noviluniа juxta* Dionyſium. E. gr. *cum hoc anno numerus aureus ſit VI, juxta Calendarium Julianum noviluniа cadent in 28 Jan. 26 Februar. 28 Martii, 26 Aprilis &c. quod tamen falſum eſſe patet inde, quia cyclus decemnovennalis intervallo 312 annorum noviluniа anticipat die uno* (§. 148). *Quodſi plenilunium deſideres, diei noviluniі addendi ſunt 13, ſumma (abjectis menſis diebus completis, ſi opus fuerit) indicabit diem plenilunii. E. gr. hoc anno juxta calendarium Julianum plenilunia cadunt in 10 Februarii, 11 Martii, 10 Aprilis. Eſt nempe decimus quartus a noviluniо. &c.*

DEFINITIO 75.

284. *Termini paſchales* ſunt dies, in quos incidunt plenilunia æquinoctio vernali proxima.

COROLLARIUM 1.

285. Quoniam tempore Concilii Nicæni æquinoctium vernale hæſit in 21 Martii, & juxta mentem *Dionyſii* eidem diei anni Juliani conſtanter affixum manet; ideo in computo Juliano nullum plenilunium habetur pro paſchali, niſi quod proxime ſequitur diem 21 Martii.

COROLLARIUM 2.

286. Quare ſi quæruntur plenilunia diei 21 Martii proxima pro ſingulis numeris aureis (§. 283); habebimus tabulam terminorum paſchalium, in qua nempe numerus aureus monſtrat diem menſis, in quem plenilunium paſchale cadit.

SCHOLION.

287. *Quoniam hac tabula opus habemus ad computum paſchatis Juliani facilitandum; eam hic exhibere libet.*

Num. aurei	Termini Paſchales	Num. aurei	Termini Paſchales
I	5 April. D	XI	15 April. G
II	25 Mart. G	XII	4 April. C
III	13 April. E	XIII	24 Mart. F
IV	2 April. A	XIV	12 April D
V	22 Mart. D	XV	1 April. G
VI	10 April. B	XVI	21 Mart. C
VII	30 Mart. E	XVII	9 April. A
VIII	18 April. C	XVIII	29 Mart. D
IX	7 April. F	XIX	17 April. B
X	27 Mart. B		

PROBLEMA 10.

288. *Dati anni poſt Chriſtum natum invenire paſcha Julianum.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur litera dominicalis (§. 143) & numerus aureus (§. 150).
2. Numerus aureus quæratur in tabula terminorum paſchalium (§. 287), cui dies plenilunii paſchalis cum litera feriam indicante reſpondet.

3. Lite-

Digitized by Google

3. Litera hæc conferatur cum litera dominicali, ut appareat, quot dies addendi sint termino paschali, quo ipse dies paschalis innotescat.

E. gr. hoc anno litera dominicalis Juliana est B, numerus aureus VI, adeoque terminus paschalis 10 April. quæ cum habeat literam B, ipsa dominica est, adeoque pascha Julianum celebrabitur octiduo post, nempe 17 Aprilis.

SCHOLION 1.

289. *Cum in hoc computo supponatur, æquinoctium autumnale assixum esse diei* 21 *Martii & cyclum decemnovennalem seu numeros aureos constanter legitime indicare noviluniorum ac pleniluniorum sedes, utrumque autem fallat* (§. 98. 148); *nullum sane pascha Julianum legitimum est, nisi quando casu interdum legitime celebratur. Nimirum ut ratio erroris manifestior evadat, eam ad pascha anni præsentis applicare libet. Hoc itaque anno æquinoctium vernale incidit in decimum Martii, adeoque anticipatur diebus* 11. *Plenilunium paschale incidit in* 7 *Aprilis & hinc a Cyclo postponitur tribus diebus. Pascha igitur, quod* 10 *Aprilis celebrari debebat, d.* 17 *demum celebratur, errore hac vice in sola postpositione Lunæ latente, ob vitium cycli decemnovennalis. Quodsi plenilunium incidisset in* 11 *Martii, paschalis dies fuisset* 13 *Martii, adeoque error ac anticipatione æquinoctii profectus alterum postpositioni Lunæ debitum insigniter auxisset.*

SCHOLION 2.

290. *Errores hos successu temporis adeo multiplicandos, ut nullum amplius Pascha legitime exhibeant, corrigere conatus est* Gregorius XIII *Pontifex Maximus, qui, suadente* Aloysio Lilio, A. 1582 *ex Octobri* 10 *dies eximere jussit, ut æquinoctium in sedem pristinam, diem nempe* 21 *Martii retraheretur, & formam anni Gregorianam* (§. 101) *introduxit, ut æquinoctium in d.* 21 *Martii constanter retineretur. Pleniluniа vero & noviluniа media, eodem* Lilio *autore, indicari voluit, non per numeros aureos, sed per epactas, quæ adeo eum in finem per Calendarium Gregorianum dispositæ sunt, quemadmodum per Julianum numeri aurei distributi.*

DEFINITIO 76.

191. *Calendarium Gregorianum* est, quod ope epactarum per singulos menses legitime dispositarum novilunia & plenilunia atque adeo etiam pascha cum dependentibus inde festis mobilibus indicat in anno Gregoriano.

SCHOLION 1.

292. *Differt adeo Calendarium Gregorianum a Juliano tum anni forma* (§. 272); *tum quod in locum numerorum aureorum substitutæ sint epactæ, de quarum dispositione ac usu antequam dicamus, ipsum Calendarium hic exhibere libet.*

Calendarium Gregorianum perpetuum

Januarius	Februarius	Martius
1 A *	1 d XXIX	1 d *
2 b XXIX	2 e XXVIII	2 e XXIX
3 c XXVIII	3 f XXVII	3 f XXVIII
4 d XXVII	4 g 25. XXVI	4 g XXVII
5 e XXVI	5 A XXV. XXIV	5 A XXVI
6 f 25. XXV	6 b XXIII	6 b 25. XXV
7 g XXIV	7 c XXII	7 c XXIV
8 A XXIII	8 d XXI	8 d XXIII
9 b XXII	9 e XX	9 e XXII
10 c XXI	10 f XIX	10 f XXI
11 d XX	11 g XVIII	11 g XX
12 e XIX	12 A XVII	12 A XIX
13 f XVIII	13 b XVI	13 b XVIII
14 g XVII	14 c XV	14 c XVII
15 A XVI	15 d XIV	15 d XVI
16 b XV	16 e XIII	16 e XV
17 c XIV	17 f XII	17 f XIV
18 d XIII	18 g XI	18 g XIII
19 e XII	19 A X	19 A XII
20 f XI	20 b IX	20 b XI
21 g X	21 c VIII	21 c X
22 A IX	22 d VII	22 d IX
23 b VIII	23 e VI	23 e VIII
24 c VII	24 f V	24 f VII
25 d VI	25 g IV	25 g VI
26 e V	26 A III	26 A V
27 f IV	27 b II	27 b IV
28 g III	28 c I	28 c III
29 A II		29 d II
30 b I		30 e I
31 c *		31 f *

Digitized by Google

Aprilis	Majus	Junius
1 g XXIX	1 b XXVIII	1 e XXVII
2 A XXVIII	2 c XXVII	2 f 25. XXVI
3 b XXVII	3 d XXVI	3 g XXV. XXIV
4 c 25. XXVI	4 e 25. XXV	4 A XXIII
5 d XXV. XXIV	5 f XXIV	5 b XXII
6 e XXIII	6 g XXIII	6 c XXI
7 f XXII	7 A XXII	7 d XX
8 g XXI	8 b XXI	8 e XIX
9 A XX	9 c XX	9 f XVIII
10 b XIX	10 d XIX	10 g XVII
11 c XVIII	11 e XVIII	11 A XVI
12 d XVII	12 f XVII	12 b XV
13 e XVI	13 g XVI	13 c XIV
14 f XV	14 A XV	14 d XIII
15 g XIV	15 b XIV	15 e XII
16 A XIII	16 c XIII	16 f XI
17 b XII	17 d XII	17 g X
18 c XI	18 e XI	18 A IX
19 d X	19 f X	19 b VIII
20 e IX	20 g IX	20 c VII
21 f VIII	21 A VIII	21 d VI
22 g VII	22 b VII	22 e V
23 A VI	23 c VI	23 f IV
24 b V	24 d V	24 g III
25 c IV	25 e IV	25 A II
26 d III	26 f III	26 b I
27 e II	27 g II	27 c *
28 f I	28 A I	28 d XXIX
29 g *	29 b *	29 e XXVIII
30 A XXIX	30 c XXIX	30 f XXVII
	31 d XXVIII	

Digitized by Google

Julius	Augustus	September
1 g XXVI	1 c XVIV	1 f XXIII
2 A 25. XXV	2 d XXIII	2 g XXII
3 b XXIV	3 e XXII	3 A XXI
4 c XXIII	4 f XXI	4 b XX
5 d XXII	5 g XX	5 c XIX
6 e XXI	6 A XIX	6 d XVIII
7 f XX	7 b XVIII	7 e XVII
8 g XIX	8 c XVII	8 f XVI
9 A XVIII	9 d XVI	9 g XV
10 b XVII	10 e XV	10 A XIV
11 c XVI	11 f XIV	11 b XIII
12 d XV	12 g XIII	12 c XII
13 e XIV	13 A XII	13 d XI
14 f XIII	14 b XI	14 e X
15 g XII	15 c X	15 f IX
16 A XI	16 d IX	16 g VIII
17 b X	17 e VIII	17 A VII
18 c IX	18 f VII	18 b VI
19 d VIII	19 g VI	19 c V
20 e VII	20 A V	20 d IV
21 f VI	21 b IV	21 e III
22 g V	22 c III	22 f II
23 A IV	23 d II	23 g I
24 b III	24 e I	24 A *
25 c II	25 f *	25 b XXIX
26 d I	26 g XXIX	26 c XXVIII
27 e *	27 A XXVIII	27 d XXVII
28 f XXIX	28 b XXVII	28 e 25. XXVI
29 g XXVIII	29 c XXVI	29 f XXV. XXIV
30 A XXVII	30 d 25. XXV	30 g XXIII
31 b 25. XXVI	31 e XXIV	

Digitized by Google

October	November	December
1 A XXII	1 d XXI	1 f XX
2 b XXI	2 e XX	2 g XIX
3 c XX	3 f XIX	3 A XVIII
4 d XIX	4 g XVIII	4 b XVII
5 e XVIII	5 A XVII	5 c XVI
6 f XVII	6 b XVI	6 d XV
7 g XVI	7 c XV	7 e XIV
8 A XV	8 d XIV	8 f XIII
9 b XIV	9 e XIII	9 g XII
10 c XIII	10 f XII	10 A XI
11 d XII	11 g XI	11 b X
12 e XI	12 A X	12 c IX
13 f X	13 b IX	13 d VIII
14 g IX	14 c VIII	14 e VII
15 A VIII	15 d VII	15 f VI
16 b VII	16 e VI	16 g V
17 c VI	17 f V	17 A IV
18 d V	18 g IV	18 b III
19 e IV	19 A III	19 c II
20 f III	20 b II	20 d I
21 g II	21 c I	21 e *
22 A I	22 d *	22 f XXIX
23 b *	23 e XXIX	23 g XXVIII
24 c XXIX	24 f XXVIII	24 A XXVII
25 d XXVIII	25 g XXVII	25 b XXVI
26 e XXVII	26 A 25. XXVI	26 c 25. XXV
27 f XXVI	27 b XXV XXIV	27 d XXIV
28 g 25. XXV	28 c XXIII	28 e XXIII
29 A XXIV	29 d XXII	29 f XXII
30 b XXIII	30 e XXI	30 g XXI
31 c XXII		31 A 19. XX

SCHOLION 2.

293. *Ut Calendarii Gregoriani ratio & usus appareat; de epactis quædam nobis sunt dicenda.*

DEFINITIO 77.

294. *Epactæ menstruæ* sunt excessus mensis civilis supra mensem lunarem.

SCHOLION.

295. *E. gr. Ponamus novilunium accidisse d.* 1 *Januarii; quoniam mensis lunaris est* 29 d. 12 h. 44′ 3″ (§. 54), *Januarius vero* 31 *dierum* (§ (§. 97); *erit epacta menstrua* 1 d. 11 h. 15′ 57″.

DEFINITIO 78.

296. *Epactæ annuæ* sunt excessus anni solaris supra annum lunarem.

COROLLARIUM 1.

297. Quoniam annus Julianus est 365 d. 6 horarum (§. 97), annus lunaris vero 354 d. 8 h. 48′ 38″ (§. 73); erit epacta annua 10 d. 21 h. 11′ 22″, hoc est, dierum 11.

COROLLARIUM 2.

298. Ergo epacta annorum duorum 22, annorum trium 33 seu potius 3, quia 30 dies conficiunt mensem embolimæum, & ita porro prout sequens laterculus exhibet.

Ordo annor.	Epactæ	Ordo annor.	Epactæ	Ordo annor.	Epactæ
1	XI	7	XVII	13	XXIII
2	XXII	8	XXVIII	14	IV
3	III	9	IX	15	XV
4	XIV	10	XX	16	XXVI
5	XXV	11	I	17	VIII
6	VI	12	XII	18	XIX
				19	XXX

COROLLARIUM 3.

299. Quoniam anno decimo nono epacta est XXX sive 0; erit anno vigesimo epacta XI adeoque cyclus epactarum civilium seu 11 dierum cum cyclo decemnovennali exspirat & cum eodem iterum incipit.

COROLLARIUM 4.

300. Quare si epactæ singulis diebus mensium, in quo novilunia intra 19 annos cadunt, adscribantur; eadem epacta per totum annum diem novilunii indicabit.

COROLLARIUM 5.

301. Quoniam cyclus decemnovennalis post 312 annos novilunia die uno anticipat (§. 148); idem cyclus epactarum non omni ævo satisfacit, sed anticipatio Lunæ epactas singulas unitate minuit annis 312 elapsis.

COROLLARIUM 6.

302. Ut adeo epactæ perpetuo indicarent novilunia, non unus tantum epactarum cyclus in calendario

Digitized by Google

rio descriptus; sed epactæ omnes 30 per annum totum expandi debuerunt, ut adeo Calendarium Cyclos epactarum omnes exhiberet.

COROLLARIUM 7.

303. Quoniam tres anni seculares Gregoriani diem bisextilem omittunt (§. 101); novilunia in diem sequentem conjiciunt: unde postpositio lunæ singulis epactis unitatem addit, adeoque ob alteram rationem cyclus epactarum immutandus.

COROLLARIUM 8.

304. Quare cum epacta primi Januarii sit 30 sive *, cui in Calendario Juliano respondet numerus aureus 3; erunt epactæ numeris aureis cæteris respondentes 11, 22, 3, 14, 25, 6, 17, 28, 9, 20, 1, 12, 23, 4, 15, 26, 8 & 19 (§. 300).

COROLLARIUM 9.

305. Quoniam vero hic epactarum Cyclus respondet anno 500 & sequentibus; ideo facile eruuntur cycli reliquorum seculorum (§. 303).

SCHOLION.

306. *Patet adeo ratio constructionis Tabulæ epactarum expansæ, quæ omnes epactarum cyclos possibiles exhibet, atque Tabulæ æquationis epactarum, quæ indicat secula, quibus unusquisque epactarum cyclus valet. En utramque!*

Tabula

Tabula Epactarum expansa

Numeri aurei																			
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2

Epactæ

P	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	8	19
N	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	7	18
M	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	6	17
H	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	5	16
G	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	4	15
F	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	3	14
E	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	2	13
D	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	1	12
C	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	*	11
B	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	29	10
A	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	28	9
u	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	27	8
t	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	26	7
s	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	25	6
r	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	24	5
q	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	23	4
p	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	22	3
n	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	21	2
m	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	20	1
l	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	19	*
k	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	18	29
i	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	15	24	5	17	28
h	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	16	27
g	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	15	26
f	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	14	25
e	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	13	24
d	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	12	23
c	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	11	22
b	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	10	21
a	1	12	23	4	15	26	7	18	9	10	21	2	13	24	5	16	27	9	20

Digitize

Tabula æquationis epactarum, ex Anno 1582 decem diebus exemtis

Dies omissi praeter 10 Correctionis		Anni Christi			Anni Christi	Dies omissi
	N	1		s	2900	10
	P	320 Bisf.		s	3000	11
	a	800 Bisf.		r	3100	12
	b	1100 Bisf.		r	3200 Bisf.	12
	c	1400 Bisf.		r	3300	13
		10 dieb. detr.		q	3400	14
	D	1582		p	3500	15
	D	1600 Bisf.		q	3600 Bisf.	15
1	C	1700		p	3700	16
2	C	1800		n	3800	17
3	B	1900		n	3900	18
3	B	2000 Bisf.		n	4000 Bisf.	18
4	B	2100		m	4100	19
5	A	2200		l	4200	20
6	a	2300		l	4300	21
6	A	2400 Bisf.		l	4400 Bisf.	21
7	a	2500		k	4500	22
8	c	2600		k	4600	23
9	c	2700		i	4700	24
9	c	2800 Bisf.		i	4800 Bisf.	24

COROLLARIVM 10.

307. Quodsi itaque annum secularem datum 1700 in tabula æquationis quæras, & ei respondentem literam C in tabula epactarum expansa evolvas; Cyclum habebis in dato seculo valentem 22, 3, 14, 25 6, 17, 28, 9, 20, 1, 12, 23, 4, 15, 26, 7, 18, *, 11, ubi * numero aureo 1, 12 numero aureo II, 22 numero aureo III &c. respondet.

(*Wolfii Mathef. Tom.* 4.)

COROLLARIUM 11.

308. Cum in Calendario Gregoriano æque ac in Juliano æquinoctium vernale affixum supponatur diei 21 Martii, & plenilunii dies distet a die novilunii 14 dierum intervallo; data (§. 306) epacta si post 21 Martii evolvitur & inde numerentur progrediendo dies undecim, erit dies undecimus terminus paschalis (§. 279).

SCHOLION.

309. *Patet adeo ratio construendi Tabulam Terminorum paschalium in dato seculo Gregoriano valituram. En eam, quæ valet seculo præsente.*

Tabula terminorum paschalium valens ab A. 1700 usque ad A. 1900.

Epactæ	Termini paschales	Epactæ	Termini paschales
*	1 April. E	IX	4 April. C
XI	2 April. A	XX	24 Mart. F
XXII	22 Mart. D	I	12 April. D
III	10 April. B	XII	1 April. G
XIV	30 Mart. E	XXIII	21 Mart. C
XXV	18 April. C	IV	9 April. A
VI	7 April. F	XV	29 Mart. D
XVII	27 Mart. B	XXVI	17 April. B
XXVII	15 April. G	VII	6 April. E
		XVIII	26 Mart. A

PROBLEMA 24.

310. *Anni post Christum dati epactam Julianam & Gregorianam invenire.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur cyclus Lunæ ſeu numerus aureus (§. 150) & per 11 multiplicetur.

Si productum fuerit minus quam 30; erit ipſum epacta Juliana. Si vero majus fuerit,

2. Per 30 dividatur, & qui relinquitur numerus, erit epacta quæſita.

3. Quamdiu anticipatio Lunæ diem non ſuperat, ab epacta Juliana, (aucta, ſi opus fuerit, 30) ſubducatur diſtantia principii anni Gregoriani a principio Juliani; reſidua fit epacta Gregoriana

E. gr. Anno præſente 1715
Numerus aureus 6
11
Factum 66 (2
30
Epacta Juliana 6
add. 30
Summa 36
diſt. principiorum anni Jul. & Greg. 11
Epacta Gregoriana 25

DEMONSTRATIO.

Cum numerus aureus indicet, quotus cycli Lunæ annus ſit annus datus (§. 149); ſi per eum epactam unius anni multiplices & productum, ſi majus fuerit 30, per 30 dividas, erit in caſu primo factum, in poſteriori reſiduum epacta anni cycli dati (§. 298). Sed epacta unius anni eſt 11 (§. 297). Ut ergo epactam plurium annorum, hoc eſt, alterius cycli cujuſcunque, obtineas; numerus aureus per 11 multiplicari debet. *Quod erat unum.*

Quoniam vero per exemtionem dierum 10 anno 1582 a *Gregorio* factam novilunia totidem diebus fuere poſtpoſita & ſingulis ſeculis, quibus biſſextilis in anno Gregoriano omittitur, ulterius die uno poſtponuntur (§. 101) anticipatio autem Lunæ diem unum nondum conficit *per hypath.* ut epactam in Calendario Gregoriano obtineas, a Juliana totidem auferri debent dies, quot principium anni Gregoriani a principio Juliani remotum. *Quod erat alterum.*

Aliter.

Ut epactam Gregorianam conſtanter invenias

1. Anni dati quære numerum aureum (§. 150) eumque in tabula epactarum expanſa evolve.

2. An-

2. Annum ſecularem quære in tabula æquationis epactarum, & literam eidem adſcriptam evolve in tabula epactarum expanſa.
3. In cyclo epactarum huic literæ reſpondente progredere verſus dextram, donec occurrat epacta ſub numero aureo anni dati collocata. Ea enim eſt, quam quæris.

E. gr. Hoc anno 1715 numerus aureus eſt 6, A. 1700 reſpondet litera C, quæ in tabula epactarum expanſa cum numero aureo 6 exhibet in communi angulo epactam 25.

SCHOLION

311. *Ut ope epactæ inventa dies noviluniorum mediorum in Calendario Gregoriano determinentur, notanda nonnulla ſunt circa epactarum per Calendarium expanſionem. Nimirum quia menſes lunares ſunt alternatim 30 & 29 dierum* (§. 61)*; ideo epacta XXV & XXIV eidem adſcribuntur diei in menſibus alternis, ſecundo nempe, quarto, ſexto, octavo, decimo & duodecimo menſe lunari. Quare cum ex tabula epactarum expanſa appareat, in eodem cyclo occurrere poſſe epactas 24 & 25, veluti in cyclo E, in cyclo K &c. fieri tamen nequeat, ut intra 19 annos in eundem diem duo novilunia cadant, ideo epacta 25 alio charactere etiam adſcribitur diei præcedenti, eaque toties utendum, quoties epactæ 24 & 25 una in eodem cyclo occurrunt. Talis autem confuſio ex epactarum 26 & 25 combinatione non metuenda, quia in eodem cyclo epactæ 24, 25 & 26 una locum habere nequeunt* (§. 306)*. Quoties vero epactæ 26 & 25 una occurrunt, utendum eſt epacta 25, quæ cum altera 24 eidem diei adſcribitur. Epacta denique 19 ultimo Decembris adjungitur epactæ 20, quia novilunium in ultimum Decembris cadit, quoties epacta 19 reſpondet numeo aureo 19: quod quidem rarius accidit. Deinde ita diſpoſitæ ſunt epactæ, ut novilunium uno fere die tardius indicent ex uſu Eccleſiæ, ne ſcilicet [ut habet* Clavius (y)] accidat aliquando, Lunam XIV paſchalem, quam cyclus offert, tanto ſpatio plenilunium medium præcurrere, ut paſcha ante ipſum contra Patrum ac Conciliorum decreta celebretur.

PROBLEMA 25.

312. *Dato anno Chriſti, invenire paſcha Gregorianum.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur litera dominicalis (§. 143) & epacta Gregoriana (§. 310).
2. Epacta evolvatur in tabula terminorum paſchalium & enotetur terminus paſchalis ei-

---

(y) Calendar, Greg. c. 11, §. 5, f. m. 107.

dem respondens cum litera eidem adscripta.

4. Reliqua fiant ut supra (§. 288).

E. gr. Litera dominicalis anni præsentis 1715 est F, epacta XXV, adeoque terminus paschalis 18 April. C, unde dies Paschatis 21 Aprilis.

SCHOLION.

313. *Quamvis vero calendarium Gregorianum Juliano utique sit præferendum; omni tamen vitio non caret. Nam cum intercalatione Gregoriana impediri nequeat, quo minus interdum æquinoctium a die* 21 *Martii in d.* 19. *recedat & nonnunquam in d.* 23. *excurrat; plenilunium, quod in* 20 *Martii incidit, interdum paschale esse potest, nec tamen a Gregorianis pro paschali habetur: contra Gregoriani plenilunium d.* 22. *Martii contingens pro paschali habere possunt, quod tamen ante æquinoctium accidens paschale non est. Pascha adeo celebrant in primo casu in mense impurorum; in altero vero intra unum annum ecclesiasticum ferias Paschatis bis agunt. Similiter cum computus cyclicus fundetur in pleniluniis mediis, quæ vera aliquot horis antevertere, interdum etiam consequi possunt; plenilunium paschale in diem Saturni incidere potest, quod tamen a cyclo in diem Solis refertur & contra: unde in primo casu pascha celebratur octiduo tardius, quam par erat, in altero vero ipsa plenilunii die cum Judæis & hæreticis Quartadecimanis contra decretum Concilii Nicæni* (§. 281). *Alia vitia ex oscitantia Autorum Calendarii Gregoriani commissa demonstrant* Josephus Scaliger & Sethus Calvisius *in Elencho Calendarii Gregoriani.*

DEFINITIO 79.

314. *Calendarium correctum* dicitur, in quo sublato omni numerorum aureorum, epactarum & literarum dominicalium apparatu, æquinoctium cum plenilunio paschali ac dependentibus inde festis mobilibus per computum astronomicum juxta Tabulas Rudolphinas absolutum determinatur.

SCHOLION.

315. *Hoc Calendarium a statibus Protestantibus S. R. I. anno* 1700 *introductum, diebus* 11 *ex Februario expunctis, ita ut A.* 1700 *diem* 18 *Februarii prima Martii exciperet & nunc stylus correctus cum Gregoriano consentiat. Receperunt autem hunc in finem ad tempus anni formam Gregorianam, donec vera anni tropici quantitate accuratius per observationes cognita in commodiorem intercalationem cum ipsis consentiant Pontificii.*

PROBLEMA 26.

316. *Calendarium conscribere.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Supputentur ad ſingulos anni dies loca Solis & Lunæ (§. 720. 863 *Aſtron.*), vel ex ephemeridibus excerpantur.

2. Quæratur litera dominicalis (§. 143) & ejus ope Calendarium perpetuum in ſeptimanas diſtribuatur (§. 282. 292).

3. Supputetur paſcha (§. 288. 312) & a die paſchatis ante & retro feſta mobilia ordinentur (§. 277).

4. Hinc feſta immobilia cum nominibus Martyrum, quæ ſingulis menſium diebus propria ſunt, inſcribantur.

5. Singulis diebus adſcribantur loca Solis & Lunæ una cum ortu & occaſu utriusque luminaris (§. 214. 270. 271. *Aſtron*). & longitudine diei atque noctis (§. 116 *Aſtron.*) itemque crepuſculorum (§. 404 *Aſtron.*): nec non planetarum adſpectus (§. 936. *Aſtron.*).

6. Notentur etiam ſuis in locis phaſes Lunæ primariæ (§. 936. 670 *Aſtron.*), ingreſſus Solis in puncta cardinalia, hoc eſt, ſolſtitia & æquinoctia, una cum ortu & occaſu planetarum, fixarumque inſignium præſertim heliaco (§. 270. 271. 293 *Aſtron.*).

7. Appendicis loco ſubjungantur diſcurſus de quatuor anni tempeſtatibus, de eclipſibus aliisque phænomenis cœleſtibus.

SCHOLION 1.

317. *Apparet adeo, Calendarii conſtructionem nihil difficultatis habere, ſi quidem ad manus fuerint ephemerides motuum cœleſtium ab aliis ſupputatæ.*

SCHOLION 2.

318. *Duratio crepuſculorum, ſeu finis veſpertini & initium matutini, una cum ortu Solis & longitudini dierum atque noctium ex Calendario unius anni in Calendariis reliquorum deſcribitur, quia differentia, quæ annis diverſis deprehenditur, adeo exigua eſt, ut in vita civili prorſus contemni debeat.*

SCHOLION 3.

319. *Prædictionis aſtrologicæ ex Calendario correcto penitus exulare debent: ſolent tamen nonnulli calendariographi, ut ſuperſtitioſæ placeant plebi, eas hoc lenium retinere, præſertim qua tempeſtates vagas concernunt.*

Digitized by Google

CAPUT VII.

DE

CALENDARIIS JUDAICO ET MUHAMEDANO.

DEFINITIO 80.

320. *Molad Tohu* est noviluniun, quod anno uno ante creationem accidisse a Judæis fingitur, nempe d. 7 Octobr. A. 953 periodi Julianæ hor. 5. hel. 204.

SCHOLION.

321. *Epocha nimirum mundi conditi Hebræorum seu Epocha Judaica ex opinione ipsorum antecedit ortum mundi anno uno.*

DEFINITIO 81.

322. *Enneadecaëteris Judaica* est cyclus 19 annorum Judaicorum incipiens a Molad Tohu, & sæpius in orbem rediens, quorum tertius, sextus, octavus, undecimus, decimus quartus, decimus septimus & decimus nonus sunt embolimæi, reliqui vero communes.

COROLLARIUM.

323. Annus Judaicus communis est 354 d. 8. hor. 876 hel. embolimæus 383 d. 21. hor. 589 hel. adeoque enneadecaëteris Judaica est dierum 6939 h. 16 hel. 595, consequenter a Juliana 6939 d. 18 h. (§. 97) deficit 1 h. 485 hel.

DEFINITIO 82.

324. *Character mensis, anni, enneadecaëteridos* &c. est excessus quantitatis mensis, anni, enneadecaëteridos &c. astronomicæ ex mente Judæorum supra integras hebdomades.

COROLLARIUM 1.

325. Quia mensis astronomicus Judæorum est 29 dierum 12 horarum & 793 helakim (quantum nempe supposuit Ptolemæus); Character mensis est dies seu feria 1 h. 12 hel. 793.

COROLLARIUM 2.

326. Cum annus communis sit 12 mensium, embolimæus vero mensium 13 (§. 123), adeoque ille 354 d. 8. hor. 876 hel. hic vero 383 d. 21 h. 589 hel. erit character anni communis 4 f. 8. h. 876 hel. embolimæi vero 5 f. 21 h. 589 hel. (§. 324).

COROLLARIUM 3.

327. Unde cum Enneadecaëteris ex 12 annis communibus & septem embo-

embolimæis conſtet (§. 322); ſi characterem anni communis per 12 & anni embolimæi per 7 multiplices, atque a productorum integris hebdomadibus mulctatorum, 3 f. 9 h. 792 hel. & 6. f. 6. h. 883 hel. ſumma 9 d. 16 h. 895 hel. abjicias 7 dies relinquitur character enneadecaëteridos ſeu cycli 2 f. 16. h. 595 hel.

COROLLARIUM 4.

328. Annus periodi Julianæ, quo Molad Tohu contigit (§. 320), habet cyclum Solis 1 (§. 180) & hinc literam dominicalem menſe Octobri F (§. 138). Fuit adeo 7 Octobr. cujus hor. 5 hel. 204 contigit Molad Tohu, feria ſecunda hebdomadis (§. 282), conſequenter character Molad Tohu eſt 2 f. 5 hor. 204 hel. (§. 316).

DEFINITIO 83.

329. *Annus ordinarius* eſt, qui 354 eſt dierum, ſi fuerit communis, ſed 384, ſi embolimæus.

COROLLARIUM.

330. Prioris adeo character eſt 4. poſterioris 6 (§. 324).

DEFINITIO 84.

331. *Annus deficiens* eſt, in quo menſis Cisleu eſt 29 dierum.

COROLLARIUM.

332. Quoniam adeo annus deficiens communis eſt 353, deficiens vero embolimæus 383 dierum (§. 329); erit character deficientis communis 3, deficientis embolimæi 5, (§. 324).

DEFINITIO 85.

333. *Annus abundans* eſt, in quo menſis *Marcheſvan* eſt 30 dierum.

COROLLARIUM.

334. Quoniam adeo annus abundans communis eſt 355, abundans embolimæus 385 dierum (§. 329); character abundantis communis eſt 5, abundantis embolimæi 7.

SCHOLION.

335. *Cur anni quidam ſint abundantes, quidam vero deficientes, ex calculo Judaico mox patebit.*

DEFINITIO 86.

336. *Dies rejiculæ* vocantur feriæ hebdomadis, a quibus annum auſpicari nolunt Judæi, ne paſcha in eaſdem incidat. *Kebiæ* vero ſunt feriæ hebdomadis, a quibus annum auſpicari licet Judæis.

DEFINITIO 87.

337. *Tekuphæ* ſunt tempora, quibus Sol a puncto Cardinali uno uſque ad proximum progreditur. Solent etiam ita vocari Momenta, in quibus Sol in punctum

punctum aliquod cardinale ingreditur juxta hypotheſes Judaicas.

SCHOLION.

338. *Fabulantur Judæi referente* Munſtero (z), *quod per ſingulas tekuphas Soli ſpecialis deputetur angelus & director: & in illo momento, quo Sol ipſe priorem complevit tekuphan & ſequentem incboat, priuſquam unus director alteri locum ceſſerit, dæmones omnem poſſint in aqua exercere tyrannidem. — — — Unde dicunt, quod, ſi quis in illo momento vel tantillum biberet aquæ, hydropem vel aliam gravem infirmitatem evadere non poſſet. Hinc eſt, quod illarum quatuor tekupharum initia tam ſuperſtitioſe cuſtodiant.*

PROBLEMA 27.

339. *Dato anno Judaico invenire neomeniam Tiſri, hoc eſt, diem novilunii, a quo incipit primus anni menſis Tiſri.*

RESOLUTIO.

1. Annus datus dividatur per 19: quotus indicabit cyclos a Molad Tohu elapſos & numerus reſiduus annum currentem cycli currentis. Eſt enim Molad Tohu epocha calculi Judaici, fixa in hora ſexta pomeridiana meridiani Hieroſolymitani.

2. Character cycli multiplicetur per numerum cyclorum a Molad Tohu elapſorum & a facto abjiciantur hebdomades integræ, ut prodeat character cyclorum elapſorum.

3. Anni præter cyclos completi diſtinguantur in communes & emboliſmicos, & character communis in numerum communium, character vero embolimæi in numerum emboliſmicorum ducatur.

4. Utrinque abjiciantur integræ hebdomades, ut relinquantur characteres annorum communium & emboliſmicorum elapſorum.

5. Omnes characteres hactenus reperti una cum Molad tohu colligantur in unam ſummam & hebdomades integræ inde abjiciantur: ita relinquetur character neomeniæ Tiſri, ſeu feria, qua incipit annus Judaicus datus.

6. Quodſi

(z) in Calendario Hebraico.

Digitized by Google

6. Quodſi hic character ultra dies integros horas 18 & amplius contineat; vel in diem rejiculum, feriam nempe 1. 4 & 6 incidat; vel in anno communi 3 f. 9 h. 204 hel. & amplius, in embolimæo 2 f. 15 h. 589 hel. & amplius fuerit; neomenia Tiſri transfertur in feriam proximam & inde ulterius, ſi ob cauſam recenſitarum aliquam nec in eadem figi poſſit, diciturque in primo caſu translatio fieri propter *Jah*, in ſecundo propter *Adu*, in tertio propter *Gatrad*, in quarto propter *Batu thakpat*.

E. gr. Quæratur neomenia Tiſri anni præſentis 5475. Quodſi is dividatur per 19, quotus indicabit 288 cyclos a Molad tohu elapſos & numerus reſiduus 3 annum cycli 289 currentem.

Character cycli	2 f.	16 hor.	595 hel.
			288
Character cyclorum elapſorum	4 f.	14 hor.	72 hel.
Character anni communis	4 f.	8 hor.	876 hel.
			2
Charact. annorum elapſorum	1 f.	17 hor.	672 hel.
Charact. cyclor.	4	14	72
Charact. Molad tohu	2	5	204
Charact. Neomen. Tiſri.	1 f.	12 hor.	948 hel.

Propter adu neomenia ex feria prima in ſecundam transfertur. Cœpit adeo annus Judaicus 5475 feria ſecunda hebdomadis.

COROLLARIUM 1.

340. Quodſi poſt diviſionem anni propoſiti per 19 relinquatur unitas; evidens eſt, factum ex charactere anni in numerum annorum elapſorum eſſe nullum, quia annus nullus elapſus eſt ultra cyclos integros.

COROLLARIUM 2.

341. Si poſt eandem diviſionem nihil remanſerit, character cyclorum multiplicandus eſt per numerum cyclorum unitate minutum, quia cyclus ultimus nondum integer præterlapſus, ſed annus ejus ultimus demum incipit; reſidui vero anni 18 præter cyclos completos elapſi ducendi ſunt in characteres anni communis & embolimæi.

PROBLEMA 28.

342. *Invenire diem anni Juliani, in quem incidit neomenia Tiſri.*

RESOLUTIO.

1. Annus propoſitus dividatur per 19, ut in problemate præcedente, quo prodeat numerus cyclorum completorum & numerus annorum cycli currentis completorum.
2. Numerus cyclorum ducatur

in excessum cycli decemnovennalis Juliani supra Judaicum d. 0 h. 1 hel. 485.

3. Anni completi præter cyclos distinguantur in communes & emboliſmicos (§. 322), & numerus communium per excessum anni Juliani supra Judaicum communem d. 10 h. 21 hel. 204. numerus embolimæorum per excessum Judaici emboliſmici supra Julianum d. 18 h. 15 hel. 589 multiplicetur.

4. Factum posterius e priori subtrahatur, ut relinquatur excessus annorum Julianorum præter cyclos completorum supra totidem Judaicos

5. Huic ergo excessui addatur excessus cyclorum Julianorum supra Judaicos ante repertus.

6. Aggregatum subtrahatur ex 7 Octobris, addito Septembre integro, imo Augusto, si opus fuerit; ita relinquetur dies, in quem cadit neomenia Tisri, observata translatione in problemate præcedente præscripta, & correctione per feriam ibi inventam institutam.

E. gr. Si annus Judaicus præsens 5475 dividatur per 19, prodibit numerus cyclorum a Molad tohu completorum 288 & annus cycli currentis 3.

d. 0	h. 1	hel. 485	Exc. Jul. Cycl.
		288	Num. Cycl.
17 d.	9 h.	36 hel.	
d. 10	h. 21	hel. 204	Exc. Jul. anni
			2 Num. ann.
21 d.	18 h.	408 hel.	
17 d.	9	36	
39 d.	3 h.	444 hel.	
67 d.	23 h.	1080 hel.	Dies a 17 Oct. usque ad 1 Aug.
28 d.	20 h.	536 hel.	

Incidit ergo neomenia Tisri in 29 Augusti. Sed hæc cum sit feria prima hebdomadis, neomenia Tisri propter *Adu* translata fuit in secundam: unde annus 5475 Judaicus cœpit d. 30 Augusti Calendarii Juliani seu 9 Septembr. Calendarii Gregoriani.

PROBLEMA 29.

343. *Data neomenia seu Tolad Tisri, invenire speciem anni*

RESOLVTIO

1. Annus propositus dividatur per 19, ut ex numero residuo innotescat, utrum sit communis, an emboliſmicus.

2. Si

Digitized by Google

2. Si communis fuerit, neomeniæ Tiſri addantur dies 4, h. 8, hel. 876; ſi embolimæus, d. 5, h. 21, hel. 589, ut habeas Molad anni ſequentis.

3. Figantur Kebiæ neomeniarum, facta ſi opus fuerit, translatione (§. 336. 339).

4. Kebiæ a ſe invicem ſubtrahantur, reſiduum eſt character anni propoſiti (§. 324).

E. gr. Tolad Tiſri A. 5475 eſt 1 f. 12 h. 948 hel. (§. 339) quod propter *Adu* transfertur in feriam ſecundam (§. *cit.*), ut adeo Kebia ſit 2. Quoniam annus 5475 eſt tertius cyli, adeoque embolimicus (§. 322); erit Molad Tiſri ſequentis 7 f. 9 h. 457 hel. & Kebia feria 7. Eſt adeo character anni 5, conſequenter annus præſens eſt embolimæus deficiens 383 dierum (312). Habet nempe Cisleu dies 29 (§. 331).

PROBLEMA 30.

344. *Data neomenia Tiſri, invenire neomenias reliquorum menſium, ſeu dies anni Juliani, cum quo incipit quilibet menſis.*

RESOLUTIO.

1. Determinetur ſpecies anni, utrum nempe ſit ordinarius, vel abundans, vel deficiens, ſive communis, ſive embolimæus (§. 343).

2. Diei anni Juliani, in quem cadit Molad Tiſri (§. 342), addatur quantitas menſis Marcheſvan, quæ eſt dierum 29.

3. Inde auferatur quantitas menſis Juliani, in quo contigit Molad Tiſri: qui relinquitur eſt dies menſis Juliani ſequentis, in quo incipit Marcheſvan.

4. Eodem modo inveniuntur dies anni Juliani, cum quibus reliquorum menſium Judaicorum initia connectuntur.

E. gr. Annus Judæorum currens 5475 cœpit d. 30 Auguſti A. 1714 juxta ſtylum Julianum, eſtque annus embolimæus deficiens (§ 343), unde Cisleu habet dies 29 & poſt Adar intercalatur Veadar. Supputantur ergo initia menſium reliquorum hunc in modum:

Neom. Tiſri	d. 30 Aug. 1714	ſt. v.
Quant. Tiſri	30	
Summa	60	
Auguſt.	31	ſubtr.
Init. Marcheſvan	29 Septembr. 1714	
Quant. ejus	29	
Summa	58	

Septembr.	30
Init. Cisleu	28 Octobr.
Quant. ejus	29
Summa	57
October	31
Init. Tebeth	26 Novemb.
Quant. ejus	29
Summa	55
November	30
Init. Schebhad	25 Decembr.
Quant. ejus	30
Summa	55
December	31
Init. Adar	24 Jan. 1715
Quant. ejus	30
Summa	54
Januarius	31
Initium Veadar	23 Febr.
Quant. ejus	29
Summa	52
Februarius	28
Initium Nisan	24 Martii
Quant. ejus	30
Summa	54
Martius	31
Initium Iiar	23 Aprilis
Quant. ejus	29
Summa	52
Aprilis	30
Initium Sivan	22 Maji
Quant. ejus	30
Summa	52
Majus	31
Initium Thamuz	21 Junii
Quant. ejus	29
Summa	50
Junius	30
Initium Ab	20 Julii
Quant. ejus	30
Summa	50
Julius	31
Initium Elul	19 Augusti

5. Quodsi non singulorum mensium initia ordine inquirere volueris, sed dati cujuscunque mensis Judaici initium in anno Juliano quæsiveris; diei anni Juliani, in qua figitur neomenia Tisri, addantur menses Judaici completi & ab aggregato subducantur totidem menses Juliani completi, ita ut ante relinquitur dies anni Juliani, in quo incipit mensis quæsitus.

E. gr. quæritur dies anni Juliani, in quo incipit Veadar anni Judaici. Supputatio ita instituitur:

Annus

Annus Jul.	365
Jul. dies completi	212
	153
Januar.	31
Dies in anno Jul. completi	184
Neomen Tiſri	30 Aug. 1714
Dies collect. Adar	177
Dies in anno Jud. completi	207
Dies in anno Jul. completi	184
Init. Veadar	23 Febr.

PROBLEMA 31.

345. *Dato die quocunque anni Judaici dati, invenire diem anni Juliani, cui reſpondet.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur neomenia Tiſri (§. 339) & inde ulterius dies anni Juliani, unde incipit menſis Judaicus datus (§. 342).
2. Menſis Judaici dati dies completi addantur, &, ſi menſem Julianum excedant, ejus quantitate mulctentur, ita prodibit dies Julianus quæſitus.

E. gr. Quæritur dies anni Juliani reſpondens diei 15 Niſan anni currentis 5475.

Initium Niſan d.	24 Martii
Dies completi	14
Summa	38
Mart. compl.	31
Dies anni Juliani quæſitus	7 Aprilis.

PROBLEMA 32.

346. *Dato die anni Juliani, invenire diem anni Judaici eidem reſpondentem.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur annus Judaicus, qui anno Juliano currenti reſpondet (§. 217).
2. Anni Judaici inventi quæratur Tolad Tiſri (§. 339).
3. Ex tabula dierum completorum in fine menſium Julianorum (§. 253) ſupputentur dies a neomenia Tiſri usque ad diem datum completi.
4. Determinetur ſpecies anni (§. 343), ut de menſium Marcheſvan & Cisleu quantitate judicium fieri poſſit & diebus in fine Adar completis quantitas menſis Veadar in anno emboliſmico addi queat.

5. Dies collecti in fine menſium Judaicorum proxime minores ſubtrahantur a diebus ab initio anni usque ad diem datum completis *vi num.* 3. Ita relinquitur dies menſis Judaici, qui in laterculo menſium proxime ſequitur.

E. gr. Quæritur dies anni Judaici, qui reſpondet d 17 Aprilis A. 1715. Annus Judaicus eidem reſpondens reperitur 5475, qui eſt annus emboliſmicus deficiens, & Neomenia Tiſri figitur in d. 30 Aug. A. 1714 ſt. v.

Dies anni Juliani usque ad Neomen. Tiſri collecti	241
Annus Julian. 1714	365
Dies a Tolad Tiſri ad fin. Anni Jul.	124
Dies Menſium A. 1715 completorum	90
Dies Aprilis	17
Dies a Neom. Tiſri ad diem datum elapſi	231
Dies Collecti in fine Veadar ob Ciſleu 29 dierum	206
Dies anni Judaici, Niſan	25

PROBLEMA 33.

347. *Dato anno Judaico, invenire paſcha Judaicum.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur neomenia Tiſri anni proxime ſequentis.

2. Cum paſcha inde diſtet diebus 163; ſubtrahantur ex Molad Tiſri 163: relinquetur dies paſchatis.

E. gr. Anno Judaico 5476 neomenia Tiſri eſt d. 17 Aug. ſtyli Juliani. Ergo

ex diebus anni Jul. collectis	229
ſubduc	163
Diſtantia Paſchatis a Calendis Januarii	66
Subduc Dies collect. Febr.	59
Paſcha Judaicum	7 Mart.

PROBLEMA 34.

348. *Dati anni Judaici Tekuphas invenire.*

RESOLUTIO.

1. Annus Judaicus propoſitus dividatur per 19, ut quotus oſtendat cyclos a Molad tohu elapſos & reſiduus numerus, quotus annus datus cycli currentis ſit.

2. Per numerum cyclorum completorum multiplicetur exceſſus anni Juliani in cyclo od. 1 h. 485 hel. & per annos currentis cycli completos exceſſus anni Juliani ſupra Judaicum 10 d. 21 h. 204 hel.

3. Producta colligantur in unam ſummam, & inde auferantur 12 dies 20 h. 204. hel. Reſiduum

duum incidat diem, in quem cadit Tekupha Tiſri.

4. Quodſi ad Tekupham Tiſri addas anni Juliani quadrantem unum 91 d. 7 h. 540 hel. vel quadrantes duos 182 d. 15 h. vel tres 273 d. 22 h. 540 hel. prodibit in caſu primo Tekupha Tebeth, in ſecundo Tekupha Niſan, in tertio Tekupha Tamuz.

E. gr. Annus præſens Judaicus 5475 dat.

Exceſſ. Cyclorum	17 d.	9 h.	36 hel.
annorum	21	18	408 (§. 342)
Summa	39 d.	3 h.	444
Aufer.	12	20	204
Tekupha Tiſri	26 d.	7 h.	240 hel.
Quadrans anni ſolaris	91	7	540
Summa	117 d.	14 h.	780 hel.
Aufer dies collect. menſ. complet.	88		
Tekupha Tebeth	29 d.	14 h.	780 hel.
Tekupha Tiſri	26 d.	7 h.	240 hel.
2 Quadr. anni Sol.	182.	15	
Summa	208 d.	22 h.	240 hel.
Dies coll. menſ. complet.	206.		
Tekupha Niſan	2 d.	22 h.	240 hel.
Tekupha Tiſri	26 d.	7 h.	240 hel.
3. Quadr. An. ſol	273.	22.	540
Summa	300 d.	5 h.	780 hel.
Dies Coll. Menſ. complet.	295		
Tekupha Tamuz	5 d.	5 h.	780 hel.

Incidit adeo Tekupha prima in d. 26 Tiſri; ſecunda in d. 29 Tebeth; tertia in d. 3. Niſan; quarta in d. 5 Tamuz.

SCHOLION.

549. *Ne quid eorum deſit, quæ ad Calendarii Judaici conſtructionem neceſſaria ſunt, tabulam feſtorum ſubnectere libet, quæ partim ex lege Moſaica partim ex traditione ſeniorum celebrant.*

Tabula feſtorum Judaicorum

I. *in menſe Tiſri*

d. 1 Memoria clangoris ſeu feſtum ubarum.
d. 3 Jejunium Gedaliæ
d. 10 Feſtum expiationis
d. 15 Feſtum tabernaculorum
d. 21 Feſtum palmarum
d. 22 Feſtum cœtus ſeu retentionis.
d. 23 Gaudium legis.
d. 30 Roſch chodeſch.

II. *in menſe Cisleu*

d. 25 Feſtum encæniorum ſeu dedicationis altaris.
d. 30 Roſch chodeſch.

III. *in menſe Thebeth.*

d. 10 Jejunium obſeſſionis Hieroſolimæ a Nabuchodonoſore factæ.

IV. *in menſe Schebbad.*

d. 15 Dies Gaudii.
d. 30 Roſch chodeſch.

V.

V. *in menſe Adar.*

d. 13 Jejunium Eſter.
d. 14 Purim.
d. 15 Suſann Purim. Quodſi annus fuerit embolimæus, hæc feſta pertinent ad menſem embolimæum Veadar & in menſe Adar d. 14 celebratur Purim minus.

VI. *in menſe Niſan.*

Sabbathum magnum, quod præcedit paſcha.
d. 15 Paſcha.
d. 22 Finis paſchatis.
d. 30 Roſch chodeſch.

VII. *in menſe Iiar.*

d. 18 Dies Beomer.

VIII. *in menſe Sivan.*

d. 6 Pentecoſte.
d. 30 Roſch chodeſch.

IX. *in menſe Tamuz.*

d. 17 Jejunium fractionis tabularum legis.

X. *in menſe Ab.*

d. 10 Jejunium templi a Rege chaldæorum incenſi.
d. 15 Dies gaudii.
d. 30 Roſch chodeſch.

Omnibus feſtis carent Marcheſvan & Elul, nullum ex Lege habet Cisleu.

Jejunium poſt legem inſtitutum ſi in Sabbathum inciderit, transfertur in feriam ſequentem.

Celebrantur præterea neomeniæ in principio cujuslibet menſis & Sabbatha, ſeu feriæ hebdomadum ſeptimæ.

DEFINITIO 88.

350. *Triacontäeteris Muhammedana* eſt cyclus triginta annorum, in quo anni 2. 5. 7. 10. 13. 15. 18. 21. 24. 26. 29 ſunt embolimæi ſeu dierum 355, cæteri communes ſeu dierum 354.

SCHOLION.

351. *Nimirum menſis Muhammedanus eſt d. 29 h. 12 bel. 793 & hinc 12 menſes ſunt 354 d. hor. 8. 48.*

PROBLEMA 35

352. *Invenire annum Turcarum, qui dato anno reſpondet.*

RESOLUTIO.

1. Ab anno Chriſti dato ſubtrahantur 621.
2. Reſiduum dividatur per 33 &
3. Quotus addatur eidem reſiduo: ſumma eſt annus Hegiræ quæſitus.

E. gr. Quæratur annus Hegiræ reſpondens anno Chriſti præſenti 1715

Annus Chriſti	1715		1094 (33
ſubduc.	621	33)	99
Reſiduum	1094		104
Quotus	33		99
Annus Hegiræ	1127		5

DE-

DEMONSTRATIO.

Epocha Hegiræ cœpit A. Chriſti 622 (§. 230). Quare ſi ab anno Chriſti dato ſubtrahas annos Chriſti ſub ejus initium completos 621; reſiduum indicat numerum annorum Chriſti ſeu Julianorum ab æra Hegiræ usque ad annum præſentem elapſorum. Jam cum annus Julianus ſit 365 d. 6 h. (§. 97), annus vero Hegiræ 354 d. 8 h. 48′ (§. 351); annus Hegiræ anticipatur ſingulis annis Julianis 10 d. 21. h. 12′, adeoque intra 33 annos 359 d. 3 h. 36′, hoc eſt, anno uno 4 d. 18 h. 48′. Quare ſi reſiduum ſuperius per 33 dividas; quamdiu appendix iſta 4 d. 18 h. 48′ annum non excurrit, (quod noſtro & prolis noſtræ ævo non continget), quotus indicat numerum annorum Hegiræ ultra Julianos elapſorum. Eum adeo ſi ad annos Julianos addideris, habebis annum Hegiræ deſideratum. *Q. e. d.*

PROBLEMA 36.

353. ***Invenire feriam hebdomadis, qua annus Hegiræ datus incipit.***

RESOLUTIO.

1. Annus datus dividatur per 210 & numerus reſiduus denuo dividatur per 30.
2. Quotus multiplicetur per 5 & productum ſervetur.
3. Numerus reſiduus poſt alteram diviſionem unitate mulctetur & in annos embolimæos atque communes diſtinguatur (§. 350).
4. Numerus embolimæorum multiplicetur per 5 & numerus communium per 4.
5. Utrumque productum adjiciatur producto ſuperiori (*n.* 2).
6. Summæ addantur feriæ 6 & aggregatum dividatur per 7: qui poſt diviſionem relinquitur numerus, feriam indicat.

E. gr: Annus Hegiræ præſens eſt 1127: reperitur ergo feria, qua incepit, hoc modo.

```
   7          1
 1127 (5     77  (2
  210        30   5
                 ---
                  10
Num.annor.embol. 6   Num.comm. 10
                 5                 4
               -----             -----
                30                 40
                40      12
                10      86 (12
                 6      77
              -----
                86
```

Cœpit ergo feria hebdomadis 2, ſeu die Lunæ

DEMONSTRATIO.

Quoniam cyclus annorum Hegiræ eſt 30 annorum (§. 350), feriæ autem hebdomadis 7 ſunt; idem ordo principii annorum in orbem redit annis 210. Quodſi ergo annum propoſitum per 210 dividas, quotus indicat, quoties iſta periodus fuerit elapſa & numerus reſiduus oſtendit, quotus annus propoſitus ſit in nova periodo. Si numerum reſiduum porro per 30 dividas, quotus prodit triacontaëterides completas ultra periodos & numerus reſiduus annos triacontaëteridis currentis. Jam cum triacontaëteris contineat 19 annos communes 354 dierum & 11 annos embolimæos 355 dierum, adeoque in univerſum dies 10631; intra eam complebuntur hebdomades 1518 & præterea dies 5. Quare ſi numerum triacontaëteridum completarum per 5 multiplices; prodibunt dies ultra ſeptimanas in iſtis triacontaëteridibus completi. Eodem modo patet, quoniam annus communis ultra 50 hebdomades continet dies 4, embolimæus vero 5, ſi numerum embolimæorum ultra triacontaëterides completorum per 5, numerum vero communium per 4 multiplices, prodire dies, in annis triacontaëteridis currentis completis ultra hebdomades elapſos. Porro annus Hegiræ primus habet cyclum Solis 15 (§. 229) & hinc literam dominicalem C (§. 141), conſequenter epocha ejus, quæ cum 16 Julii connectitur (§. 227), in feriam ſextam ſeu diem ♀ cadit (§. 282). Quodſi itaque diebus ultra ſeptimanas in triacontaëteridibus periodi currentis, & in annis triacontaëteridis currentis completis ultra ſeptimanas ſimiliter elapſis addas 6 & aggregatum per 7 dividas; numerus reſiduus indicabit dies ultra ſeptimanas ab initio Hegiræ elapſos. Patet ergo, qua feria annus propoſitus ineat. *Q. e. d.*

SCHOLION.

354. *Qui Aſtronomos ſecuti epocham Hegiræ a die 15 Julii deducunt (§. 228), eam in feria hebdomadis quinta figunt & hinc principium anni die uno anticipant contra conſuetudinem Turcarum & caterarum gentium, quæ æra Hegiræ utuntur.*

PRO-

PROBLEMA 37.

355. *Anni Muhamedani dati principium in anno Juliano reperire.*

RESOLUTIO.

1. Anni Hegiræ completi (qui non differunt a dato unitate mulctato) dividantur per 30; quotus indicabit triacontaëterides ab initio Hegiræ completas & numerus reſiduus annos completos triacontaëteridis currentis.

2. Quoniam differentia inter anuum Julianum 365 d. 6 h. (§. 97) & annum Hegiræ 354 d. 8 h. 48′ (§. 351) eſt 10 d. 21 h. 12′, hoc eſt, 261 horarum 12′, adeoque intervallo 30 annorum 7836 horarum; triacontaëterides completæ multiplicentur per 7836, ut prodeat numerus horarum, quas totidem triacontaëterides annorum Julianorum ultra annos Hegiræ cotinent.

3. Fiat ulterius: ut anni 30 ad differentiam inter unam triacontaëteridem Hegiræ & unam Julianam ſeu 7836 horas, ita anni completi tria contaëteridis currentis ad differentiam ipſis debitam (§. 302 *Arithm.*).

4. Hæc numero horarum paulo ante invento addatur, erit aggregatum numerus horarum, quas totidem anni Juliani, quot ab initio Hegiræ usque ad annum datum elapſi, præter annos Hegiræ continent.

5. Dividatur ergo hic horarum numerus, ſi major fuerit 8766 horis ſeu integro anno Juliano 365 dierum 6 horarum, per 8766: quotus indicabit numerum annorum Julianorum, quos præter annos Julianos elapſos continet numerus annorum Hegiræ completorum. Quotus tamen unitate augendus eſt, ſi quotus ſuperius *n.* 3 inventus exceſſerit 196.

6. Subtrahatur quotus modo inventus, isque unitate auctus, ſi opus fuerit, a numero annorum Hegiræ completorum; reſiduum eſt numerus annorum Julianorum ab initio Hegiræ elapſorum.

7. Quare cum epocha Hegiræ connectatur cum anno Chriſti 622 (§. 230); illi 622 adjici-

Digitized by Google

adjiciantur, ſumma erit annns Chriſti, in quem cadit principium anni Hegiræ propoſiti.

8. Dum numerus horarum, quas præter annos Hegiræ continent anni Juliani numero totidem, quot anni Hegiræ a principio hujus epochæ elapſi, reducitur in annos Julianos, *n.* 5. qui relinquitur numerus, ulterius per 24 dividatur, ut prodeat dierum nnmerus (quoto ſcilicet unitate aucto, ſi numerus reſiduus fuerit major quam 12), quibus principium anni dati receſſit a principio anni primi Hegiræ.

9. Quoniam itaque principium anni primi Hegiræ a Calendis Januarii 196 dierum interyallo diſtat (§. 227); inde auferatur numerus dierum modo inventus, additis prius, ſi alias ſubtractio fieri nequeat, 365 diebus: ita relinquetur dies, cum quo annorum Hegiræ completorum ultimus finitur.

10. Quodſi dies anni primus hac methodo inventus non concordet cum feria, in q uam vi probl. 36 (§. 353) cadit anni principium; ad eam reducendus eſt.

E. gr. Annus Hegiræ currens eſt 1127: ejus adeo principium in anno Juliano ita invenitur.

1126 (37 Triacontaëterides.
3) 90
22 Exceſſ. anni Jul. 7836
21 ſupra annum Heg. 37
Anni 16 54852
23508
Exceſſ. in 37 Triacont. 289932 hor.
30 A. — 7836 — 16 A?
16
47016
7836
3) 125376 (4179 Exceſſ. in
12 : : 0 Annis 16
5 : :
3 : :
23 : :
21 : :
27
27
6 hor.

Exceſſ.

Exceſſ. in 37 Triacont. 289932
in 16 Annis 4179

Exceſſ. integer 294111 (33A.
8766) 26298 1

31131 34
26298

Hor. 4833

Anni Heg. Completi 1126
Anni ſubtrah. 34

Anni Jul. ab Heg. elapſi 1092
Anni Chriſti add. 622

Annus Chriſti quæſ. 1714
4833 (201 dies ſubtr.
24) 48 561
33 360 diſt. a Calend. Jan.
24
9

Finitus ergo annus Hegiræ 1126 d. 26 Decemb. A. 1714 ſtyli veteris, adeoque præſens 1127 cœpit d. 27 Decemb. A. 1714.

PROBLEMA 38.

356. *Dato principio anni Hegiræ dati in anno Juliano ipſi reſpondente, invenire dies anni Juliani, in quos cadunt initia menſium reliquorum.*

RESOLUTIO.

1. Ad diem anni Juliani, in quem incidit neomenia Muharram ſeu initium anni Hegiræ dati, addantur dies collecti menſium completorum Muhamedicorum.

2. Ab aggregato auferantur dies collecti menſium completorum Julianorum, quorum numerum illorum numero proxime minorem eſſe oſtendit laterculus ſupra exhibitus (§. 253). Numerus reſiduus oſtendet diem menſis Juliani, in quem cadit initium menſis dati.

E. gr. Annus præſens Hegiræ 1127 cœpit d. 27 Decemb. A. 1714 ſtyl. vet. quæritur initium menſis Rajab.

Init. anni 27 Decemb.
177 Dies collect. Jomadæ poſter.
204 Diſtantia Rajab a Calendis Decembr.
31 De-

31 Decemb.

173 dist. Rajab a cal. Jan.
151 Dies Collect. usque ad Jun.

init. Rajab 22 Junii

COROLLARIUM 2.

357. Dato initio mensis Muhamedani in anno Juliano, haberi etiam potest dies anni Juliani respondens diei cuicunque mensis Muhamedani dato.

FINIS Chronologiæ.

Errata ita corrigenda.			
pag.	Lin.	Errata	corrigenda
136.	15	29	30
177.	9	undecim	quatuordecim
	10	undecimus	decimus quartus
7	21	3 April.	13 April.

Digitized by Google

ELEMENTA GNOMONICÆ.

PRÆFATIO.

PLerique Autores, qui de Gnomonica commentati ſunt, praxes tantum tradunt varias, demonſtrationes prorſus prætermittunt. Quidam in demonſtrando adeo ſunt diffuſi, ut vel patientiſſimi attentionem fatigent; quidam rationes quasdam attuliſſe contenti, quæ a forma verarum demonſtrationum procul abſunt. Nos cum in antecedentibus rigorem veterum in demonſtrando obſervaverimus, quantum fieri potuit, elementa quoque Gnomonices perſpicue demonſtramus, ut adeo ſolidam artis cognitionem ex iis haurire liceat. Quoniam tamen Gnomonica ad praxin tota tendit, nec ſubſidiariam theoriam aliis diſciplinis ſubminiſtrat, a rigore ſummo, quo in Arithmetica inprimis & Geometria uſi ſumus, conſulto abſtinemus, ne ſtudium Gnomonicum in ſe jucundum tædiis implicetur. Mo-

nemus autem, ne demonſtrationes difficultatem faceſſant, elementa Sphæricorum & partem Aſtronomiæ Sphæricam accurata induſtria ante evolvi debere, antequam ad Gnomonicam acceſſus concedatur. Hæc enim a motu primo ſiderum, præſertim Solis, ſeu diurna vertigine Telluris tota pendet, motus vero primus ſiderum ſine doctrina Sphærica intelligi nequit. Quodſi tamen alicui libuerit ſolas praxes addiſcere, is demonſtrationes per nos omittat: eas enim ut in diſciplinis reliquis, ita in Gnomonica quoque a praxibus ſatis manifeſto diſtinximus. Multum autem & jucunditatis, & utilitatis habet ſtudium Gnomonicum: unde ne hac quoque in re meam deſiderari paterer induſtriam, varia horologiorum portatilium genera, quæ ab artificibus fabrefiunt, una deſcribere libuit. Quæ ex Chronologia ſupponuntur, pauca ſunt: Sufficit enim caput ejus primum de vario horarum diſcrimine perlegiſſe. Imo cum nos elementa noſtra in gratiam Europæorum unice conſcribamus; ſuperflua fere judicanda ſunt, quæ de horis babylonicis, Judaicis, aliisque horologio ſciaterico inſcribendis paſſim præcipiuntur.

ELE-

ELEMENTA GNOMONICÆ.

CAPUT I.

De HOROLOGIIS SOLARIBUS PRIMARIIS.

DEFINITIO 1.

1.

Gnomonica eſt ſcientia delineandi horologia ſolaria atque ſiderea in plano quocunque dato & variis corporum ſuperficiebus datis.

SCHOLION.

2. *Vocatur etiam* Sciaterica, *quia mediante umbra alicujus gnomonis horas diſtinguit. Nonnulli* Photoſciatericam *appellant, quia etiam mediante luce ſolari interdum horæ diſcernuntur. Quidam denique* Horologiographiam *dicunt.*

DEFINITIO 2.

3. *Horologium ſolare* ſeu *Sciatericum* eſt deſcriptio linearum in plano dato aut in ſuperficie corporis cujuſcunque data, ea ratione facta, ut umbra gnomonis vel radius Solis per ejus foramen aliquod transmiſſus data hora lineas datas attingat.

SCHOLION.

4. *Diverſitas adeo horologiorum ſolarium a diverſo planorum ſitu & diverſa ſuperficiorum figura pendet, in quibus deſcribuntur.*

DEFINITIO 3.

5. *Horologium æquinoctiale* eſt, quod in plano æquinoctiali deſcribitur. Vocatur *ſuperius*, ſi Zenith reſpicit; *inferius* autem, ſi ad Nadir convertitur.

COROLLARIUM 1.

6. Quoniam Sol ſuperficiem ſuperiorem plani æquinoctialis illuſtrat, quamdiu apud nos, in hemiſpærio nempe boreali, declinationem borealem habet (§. 75. 173 *Aſtron.*); horologium æquinoctiale ſuperius horas tantum indicare valet vere atque æſtate (§. 78. 112 *Geogr.*).

COROLLARIUM 2.

7. Similiter quia Sol ſuperficiem plani æquinoctialis inferiorem illuſtrat, quamdiu apud nos declinationem auſtralem habet (§. 75. 173

Aſtron.); horologium æquinoctiale inferius horas tantum monſtrat autumno atque hieme (§. 79. 107 *Geogr.*).

COROLLARIUM 3.

8. Quare ſi per integrum annum horologii æquinoctialis uſus eſſe debet; ſuperius cum inferiori eſt conjungendum.

COROLLARIUM 4.

9. Quoniam Sol per diem integrum alterutram plani æquinoctialis ſuperficiem iluſtrat; horologium æquinoctiale omnes diei naturalis horas monſtrare valet.

DEFINITIO 4.

10. *Horologium horizontale* eſt, quod in plano horizontali deſcribitur.

COROLLARIUM.

11. Cum Sol planum horizontale omni anni tempore illuſtrare poſſit, quamdiu ſuper horizonte exiſtit; horologium horizontale per totum annum omnes diei naturalis horas monſtrare valet.

SCHOLION.

12. *Perfectius adeo horologium ſolare deſiderari nequit.*

DEFINITIO 5.

13. *Horologium verticale* eſt, quod deſcribitur in plano circuli verticalis.

DEFINITIO 6.

14. *Horologium meridionale* eſt, quod in ſuperficie circuli verticalis primarii, quæ plagam meridionalem reſpicit, deſcribitur.

COROLLARIUM.

15. Quoniam Sol planum circuli verticalis primarii, quæ meridiem reſpicit, tum demum illuſtrat, cum a verticali primario ad meridianum vel inde rurſus ad illum tendit; in circulo autem verticali primario 6 ante vel poſt meridiem horis exiſtit (§. 89. 72. 87 *Aſtron.*) ob æquabilem æquatoris motum: horologium meridionale horas ante meridiem a ſexta uſque ad duodecimam & poſt meridiem a duodecima uſque ad ſextam monſtrat.

DEFINITIO 7.

16. *Horologium ſeptentrionale* eſt, quod in ſuperficie circuli verticalis primarii, quæ ſeptentrionem reſpicit, deſcribitur.

COROLLARIUM 1.

17. Cum Sol ſuperficiem iſtam non illuſtret, niſi dum ab ortu ad circulum verticalem primarium vel ab eo ad occaſum tendit, in verticali autem primario hora ſexta ante & poſt meridiem exiſtit (§. *cit. Aſtronom.*); horologium ſeptentrionale monſtrat horas matutinas ſexta anteriores & veſpertinas ſexta poſteriores.

COR.

COROLLARIVM 2.

18. Quia Sol autumno & hieme ante horam ſextam matutinam non oritur, ante ſextam veſpertinam vero occidit; horologii ſeptentrionalis toto iſto tempore uſus nullus eſt.

COROLLARIUM 3.

19. Quodſi tamen jungatur meridionali; defectum ejus ſupplet (§. 15. 17).

DEFINITIO 8.

20. *Horologium orientale* eſt, quod in ſuperficie meridiani, quæ orientem reſpicit, deſcribitur.

COROLLARIUM.

21. Quia Sol planum meridiani, qua orientem reſpicit, nonniſi ante meridiem illuſtrat; horologium orientale tantum horas antemeridianas oſtendit.

DEFINITIO 9.

22. *Horologium occidentale* eſt, quod in ſuperficie meridiani, quæ occidentem reſpicit, deſcribitur.

COROLLARIUM 1.

23. Quia Sol planum meridiani, qua occidentem reſpicit, nonniſi poſt meridiem illuſtrat; horologium occidentale tantum horas pomeridianas monſtrat.

COROLLARIUM 2.

24. Quare ſi jungatur horologio orientali, omnes diei horas per totum annum addiſcere licebit.

DEFINITIO 10.

25. *Horologium polare* eſt, quod in plano deſcribitur per polos mundi & cardines orientis atque occidentis tranſeunte. Dicitur *ſuperius*, ſi Zenith reſpicit; *inferius*, ſi adverſus Nadir dirigitur.

COROLLARIUM 1.

26. Inclinatur adeo ad horizontem ſub angulo elevationi poli æquali.

COROLLARIUM 2.

27. Quoniam planum polare PO QS per cardines orientis O & occidentis S tranſit (§. 25), inter ipſum & meridianum quadrans æquatoris intercipitur (§. 88. 89 *Aſtron.*). Conſequenter ſuperficies ſuperior a Sole illuſtratur ab hora ſexta matutina uſque ad ſextam veſpertinam; inferior autem ab ortu uſque ad horam ſextam matutinam, & ab hora ſexta veſpertina uſque ad occaſum. Monſtrat adeo horologium polare inferius horas matutinas ab ortu Solis uſque ad horam ſextam & veſpertinas ab hora ſexta uſque ad occaſum: ſuperius autem horas a ſexta uſque ad ſextam veſpertinam. Tab. I. Fig. 1.

DEFINITIO 11.

28. *Circuli horarii* ſeu *horarum* dicuntur circuli maximi per

Digitized by Google

polos ſphæræ mundanæ transeuntes & quindecim graduum intervallo a ſe invicem diſtantes.

COROLLARIUM.

29. Quia per polos æquatoris tranſeunt (§. 48 *Aſtron.*), eundem ad angulos rectos ſecant (§. 28 *Sphæric.*). Eſt adeo diſtantia eorum arcus æquatoris 15 graduum (§. 54 *Sphæric.*).

PROBLEMA 1.

Tab. I. Fig. 2. 30. *Horologium æquinoctiale ſuperius deſcribere.*

RESOLUTIO.

1. Ex centro C deſcribatur circulus ABDE & per diametros AD atque BE ſe mutuo ad angulos rectos ſecantes dividatur in quadrantes AB, BD, DE & EA.

2. Quilibet quadrans ulterius ſubdividatur in ſex partes æquales per rectas C1, C2, C3 &c. erunt hæ rectæ lineæ horariæ.

3. Per centrum C trajiciatur ſtylus ad planum ABDE perpendicularis.

Dico, ſi horologium ita elevetur, ut ſit in plano æquatoris, & linea C 12 ſit in plano meridiani, punctumque A auſtrum reſpiciat, umbram ſtyli monſtraturam horas & antemeridianas, & pomeridianas vere & æſtate.

DEMONSTRATIO.

Quoniam circuli horarii arcus æquatoris quindecim graduum intercipiunt (§. 29), planum vero ABDE in plano æquatoris exiſtit *per hypotheſ.* circuli quoque horarii arcus quindecim graduum circuli ABDE intercipiunt. Quare cum anguli 12. C. 11, 11. C. 10, 10. C. 9 &c. ſint 15 graduum utpote menſuram ſextam quadrantis partem habentes *per conſtructionem*; lineæ C. 12, C. 11, C. 10, C. 9 &c. ſunt interſectiones circulorum horariorum & plani æquinoctialis. Porro cum ſtylus per centrum C tranſiens ſit axis mundi, quoniam ejus a centro terræ diſtantia parvitatis contemnendæ (§. 146 *Aſtron.*) & circuli horarii communem hanc diametrum habeant (§. 28); umbra ejus teget horam C. 12, ſi Sol fuerit in meridiano ſeu circulo horæ duodecimæ; C. 11, ſi fuerit in circulo undecimæ; C. 10, ſi in circulo decimæ extiterit &c. plano ABDE ita collocato,

locato, ut linea C12. ſit in plano Meridiani punctumque A auſtrum reſpiciat, quemadmodum præcipitur. Monſtrat igitur horologium horas omnes antemeridianas & pomeridianas (§. 9), ſed nonniſi vere & æſtate (§.6). *Q. e. d.*

SCHOLION 1.

31. *Horologium æquinoctiale optime ita elevabitur, ut in plano æquatoris exiſtat, ſi triangulum rectangulum ex ligno exſcindatur, cujus angulus obliquus ad baſin ſit elevationi æquatoris æqualis, atque horologium ejus hypothenuſæ applicetur: ut vero linea AD in planum meridiani redigi queat, linea meridiana inveniri debet* (§. 120 Aſtron.).

SCHOLION 2.

32. *Circa æquinoctia, quando Sol prope æquatorem movetur, horologia æquinoctialia a Sole colluſtrari nequeunt.*

PROBLEMA 2.

33. *Horologium æquinoctiale inferius deſcribere.*

RESOLUTIO.

Non differt deſcriptio hujus horologii a deſcriptione horologii æquinoctialis ſuperioris, niſi quod ultra lineam horæ ſextæ nullæ deſignentur lineæ horariæ (§.7).

PROBLEMA 3.

34. *Horologium æquinoctiale univerſale conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Conjungantur duo plana eburnea vel orichalcea ABCD & CDEF ad angulum mobilem. Tab. I. Fid. 3.

2. In ſuperiori ſuperficie plani ABCD deſcribatur horologium æquinoctiale ſuperius (§. 30); in inferiori inferius (§. 33) & per centrum I ſtylus debite trajiciatur.

3. In plano DEFC excavetur pyxis, eique immittatur acus magnetica G.

4. Firmetur ad idem quadrans orichalceus HL in ſuos gradus accurate diviſus & transiens per foramen in plano ABCD excavatum.

Cum enim ipſum ope acus magneticæ ita conſtitui poſſit, ut linea I. 12 ſit in plano meridiani, & ope quadrantis ita attolli queat, ut angulus BCF ſit elevationi æquatoris æqualis: horologium ubivis terrarum uſui eſſe poteſt. *Q. e. d.*

SCHO-

SCHOLION.

35. *Horologia æquinoctialia omnium facillime describuntur, quia lineæ horariæ æquales angulos comprehendunt.*

PROBLEMA 4.

Tab. I. Fig. 4. 36. *Ope horologii (seu circuli) æquinoctialis in plano quovis horologium describere.*

RESOLUTIO.

1. Sit e. gr. horologium in plano horizontali describendum. Tum in plano ABDC immobili inveniatur linea meridiana GF (§. 120 *Astron.*), vel in plano mobili pro arbitrio assumatur.

2. Ope trianguli EKF ad K rectanguli, cujus basis lineæ meridianæ GF congruat, horologium æquinoctiale H ita elevetur, ut index HI sit axi mundano parallelus (id quod obtinetur, si angulus KEF fuerit elevationi poli æqualis) atque linea horæ duodecimæ horologii immineat lineæ meridianæ plani aut basi trianguli.

3. Quodsi noctu candela accensa axi GI successive ita obvertatur, ut umbra indicis seu styli GI lineæ horariæ uni post alteram congruat; umbra eadem in plano ABDC lineas horarias designabit.

Quodsi ergo plumbagine notentur in umbris puncta, & per ea in G postea ducantur rectæ, index in G juxta angulum IGF infixus ad lucem Solis horas umbra sua indicabit.

SCHOLION.

37. *Quodsi horologium in plano verticali sit describendum, circulo æquinoctiali ut ante debite elevato, index GI protrudatur, donec apex I planum attingat. Quodsi plana fuerint ad horizontem inclinata, quærenda est elevatio poli super iisdem, & huic angulus trianguli KEF æqualis fiat necesse est.*

PROBLEMA 5.

38. *Horologium horizontale describere.*

RESOLUTIO.

1. Ducatur linea meridiana AB in plano dato immobili (§. 120 *Astron.*), vel in mobili ad arbitrium assumatur. Tab. I. Fig. 5.

2. Ex C ad lubitum assumto erigatur perpendicularis CD & fiat angulus CAD elevationi poli æqualis.

3. In D fiat itidem angulus CDE æqualis elevationi poli, ducaturque recta DE ipsi AB in E occurrens.

4. Fiat

4. Fiat porro EB=ED & ex centro B radio EB deſcribatur quadrans EBF, & in ſex partes æquales dividatur.

5. Per E ducatur recta GH ſecans AB ad angulos rectos (§. 212 *Geom.*).

6. Ex centro B per ſingula puncta diviſionum quadrantis EF puncta ducantur rectæ B*a*, B*b*, B*c*, B*d*, BH, occurrentes lineæ GH in punctis *a*, *b*, *c*, *d* & H.

7. Ex E in rectam EG transferantur intervalla E*a*, E*b* &c. nempe E*a* ex E in *e*, E*b* ex E in *f*, E*c* ex E in g &c.

8. Ex centro A deſcribatur circellus & regula ad A & puncta diviſionum *a*, *b*, *c*, *d*, H & *e*, *f*, g, *h*, G, applicata ducantur rectæ A. 11, A. 10, A. 9, A. 8, A. 7 & A. 1, A. 2, A. 3, A. 4, A. 5.

9. Per A ducatur recta 6. 6, ad AB perpendicularis.

10. Recta A. 7 continuetur ultra circellum in 7, A. 8 in 8, A. 5 in 5 & A. 4 in 4.

11. Totum ſchema figura quadrata, ovali, vel circulari circumſcribatur.

(*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.)

12. Denique in A index horarius infigatur faciens cum linea meridiana AB angulum DAC elevationi poli æqualem; vel in C erigatur ſtylus perpendicularis ipſi CD æqualis; vel ad AE firmetur lamina triangularis ADE, quæ ſit ad planum horologii perpendicularis.

Dico lineas A. 11, A. 10, A. 9 &c. eſſe lineas horarias antemeridianas: A. 1, A. 2, A. 3 &c. pomeridianas & omnium iſtorum indicum umbram horis datis lineas horarias convenientes attingere debere.

DEMONSTRATIO.

Tab. I. Fig. 5 & 6.

Cogitemus triangulum ADE ita erigi ſuper linea meridiana AE, ut ſit ad planum horologii horizontalis perpendiculare, & in plano juxta angulum DEA inclinato deſcriptum eſſe circulum æquinoctialem in 24 horas ſeu arcus æquales diviſum: erit AD index horologii æquinoctialis (§. 30). Quodſi lineæ horologii ejuſdem horariæ producantur, donec occurrant lineæ contingentiæ GH plani horizontalis PQ & æquinoctialis GI: patet lineas, ex A per puncta interſectio-

sectionum lineæ contingentiæ GH ductas, esse lineas horarias horologii horizontalis. Ponamus jam planum æquinoctiale GI dimitti, donec coincidat cum plano horizontali PQ, tum ED cadet in EB & quadrans unus circuli æquinoctialis cadet in EFB, lineæque horariæ horologii æquinoctialis productæ adhuc secabunt lineam contingentiæ in iisdem punctis (§. 179 *Geom.*). Patet ergo puncta intersectionum in linea contingentiæ haberi, si fiat EB ipsi ED seu radio circuli æquinoctialis æqualis, & hoc radio descripto quadrante EFB atque in 6 partes æquales diviso, per singula divisionum puncta ex centro B agantur rectæ lineæ contingentiæ in *a*, *b*, *c*, *d* & H occurrentes. *Q. e. d.*

SCHOLION 1.

Tab. I. Fig. 7. 37. *Quodsi triangulum ADE in ipso plano horologii delineare nolueris, seorsim construi potest. Fiat nempe triangulum ADE ad D rectangulum, ita ut angulus E sit elevationi æquatoris æqualis; erit A elevationi poli æqualis* (§ 241 Geom. & §. 97 Astr.). *Et, si horologium horizontale describere volueris, hypothenusa trianguli AE transferatur in lineam meridianam plani horizontalis ex A in E, & radius circuli æquinoctialis ED in eandem lineam ex E in B.* Fig. 5.

COROLLARIUM 1.

38. Quodsi super extremitate IK horologii horizontalis erigatur ad angulos rectos planum verticale IK NM & index horarius AL horizontalis horologii IKPO producatur, donec plano verticali in L occurrat, tandem ex L. ad lineam contingentiæ IK ducantur rectæ; ubi a lineis horariis horologii horizontalis secatur: erunt eædem lineæ horariæ horologii meridionalis (§. 14) & AL index utriusque horologii communis. Tab. II. Fig. 8.

SCHOLION 2.

39. *Hac ratione vulgo construi solent horologia solaria portatilia, quæ ope acus magneticæ C ad plagas mundi diriguntur, filo inducis vicem obeunte, ut operculum IMNK circa IK volubile ad pyxidem IKOP demitti possit.*

COROLLARIUM 2.

40. Quodsi EB sumatur pro sinu toto, erunt E*a*, E*b*, E*c*, E*d*, EH tangentes, angulorum, quos circuli horarii cum meridiano intercipiunt, seu angulorum horariorum in horologio æquinoctiali (§. 30). Unde data recta EB invenientur E*a*, E*b*, E*c*, E*d*, EH per trigonometriam (§. 40 *Trig.*). Tab. I. Fig. 5.

SCHOLION 3.

41. *Ut puncta intersectionum* a, b, c, d, H. *in linea contingentiæ per calculum determinentur, consultum imprimis est, si horologia majora describere volueris: neque enim alia datur metho-*

methodus, qua inſcriptio exactior haberi poſſit.

COROLLARIUM 3.

42. Immo qnia angulus EBa 15°, EBb 30°, EBc 45°, EBd 60°, EBH 75°; ſi EB dividatur in particulas 1000, erit per Canonem tangentium Ea 267, Eb 577, Ec 1000, Ed 1732 EH 3732.

SCHOLION 4.

43. *Hanc ego opilmam judico lineam contingentiæ GH dividendi methodum.*

COROLLARIUM 4.

Tab. I. Fig. 5.

44 Quodſi ED ſumatur pro ſinu toto; erit EC ſinus anguli CDE ſeu elevationis poli, & DC ſinus anguli CED ſeu elevationis æquatoris adeoque per canonem ſinuum dantur EC & CD in iſtiuſmodi particulis, quarum ED eſt 1000.

COROLLARIUM 5.

45. Porro cum in triangulo ACD ad C rectangulo ſit CD ad AC ut EC ad CD (§. 327 *Geom.*); datis EC & CD (§. 44), reperietur CA (§. 302 *Arithm.*).

COROLLARIUM 6.

46. Quoniam itaque ex recta ED ſive EB aſſumta lineæ EC & CA inveniri poſſunt (§. 44. 45); polus horologii horizontalis EA per calculum determinari poteſt.

COROLLARIUM 7.

47. Similiter cum in triangulo AEL ad E rectangulo angulus A ſit elevationi poli æqualis, ſi AE ſumatur pro ſinu toto, erit EL tangens elevationis poli (§. 7. *Trigon.*), adeoque ſi AE in 1000 particulas dividatur, per canonem tangentium dabitur quoque EL in iſtiuſmodi particulis, conſequenter polus horologii meridionalis L facile determinatur. Quodſi AL pro ſinu toto ſumatur, erit AE ad EL ut coſinus elevationis poli ad ejus ſinum (§. 211 *Trigon.*).

Tab. II. Fig. 8.

SCHOLION 5.

48. *Lineæ in particulas* 1000 *eodem artificio dividuntur, quo ſcalæ Geometricæ parantur* (§. 277 *Geom.*).

COROLLARIUM 8.

Tab. I. Fig. 5.

49. Quodſi altitudo ſtyli perpendicularis CD aſſumatur, ob angulum A elevationi poli æqualem, reperietur AC (§. 36 *Trigon.*) & hinc porro CE (§. 327 *Geom.*) atque ED (§. 36 *Trigon.*), tandemque dividetur GH (§. 40).

PROBLEMA 6.

Tab. I. Fig. 5.

50. *Invenire angulos horarios* EAa, EAb, EAc *&c. in horologio horizontali.*

RESOLUTIO.

Inferatur: Ut ſinus totus ad ſinum elevationis poli, ita tangens anguli horarii in horologio æquinoctiali EBa, vel EBb,

EB*c*, &c. ad tangentem anguli horarii in horizontali EA*a*, vel EA*b*, EA*c* &c.

DEMONSTRATIO.

In triangulis BE*a*, BE*b*, BE*c*, &c. eſt EB ad E*a*, vel E*b*, E*c* &c. ut ſinus totus ad tangentem anguli horarii in horologio æquinoctiali EB*a*, vel EB*b*, EB*c*, &c. (§. 40). Aſt in triangulis EA*a*, EA*b*, EA*c* &c. eſt AE ad E*b*, vel E*b*, EC &c. ut ſinus totus ad tangentem anguli horarii in horologio horizontali EA*a*, vel E*ab*, E*ac* &c. (§. 38 *Trigon.*). Quamobrem cum vi Canonis ſinuum atque tangentium ſinus totus utrobique ponatur eadem linea; erit ut AE ad EB ita tangens anguli horarii in horologio æquinoctiali EB*a*, vel EB*b*, EB*c* &c. ad tangentem anguli horarii in horologio horizontali EA*a*, vel EA*b*, EA*c* &c. (§. 199 *Arithm.*). Eſt vero EB = ED *per demonſtr.* (§. 36). Ergo etiam AE ad E*d* ut tangens anguli horarii in horologio æquinoctiali EB*a* &c. ad tangentem anguli horarii in horologio horizontali EA*a* &c. (§. 168 *Arithm.*). Quodſi jam in triangulo AED ad D rectangulo AE ſumatur pro ſinu toto, erit ED ſinus anguli elevationis poli EAD (§. 36 *Geometr.* & §. 2 *Trigon.*). Eſt itaque ut ſinus totus ad ſinum anguli elevationis poli ita tangens anguli horarii in æquinoctiali ad tangentem anguli horarii in horizontali correſpondentem. *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

51. Hoc pacto computari poſſunt anguli horarii horologii horizontalis ſub data elevatione poli.

COROLLARIUM 2.

52. Quodſi jam in plano horizontali ducatur linea meridiana A 12 (§. 120 *Aſtron.*), ope quadrantis in gradus accurate diviſi anguli horarii EA*a*, EA*b*, EA*c* &c. facile transferuntur, conſequenter nullo negotio horologium horizontale hoc pacto deſcribitur, indice infigendo quemadmodum ſupra (§. 36).

SCHOLION.

53. *Atque hoc modo deſcribi poſſunt horologia minora, qualia plerumque ſunt horizontalia: in majoribus enim præferenda eſt altera paulo ante commendata* (§. 43).

PROBLEMA 7.

54. *Horologium meridionale delineare.*

RESOLUTIO.

1. In plano circuli verticalis primarii, quo auſtrum reſpicit, ducatur (Tab. II. Fig. 9.)

Digitized by Google

ducatur linea meridiana AB (§. 128 *Aſtron.*) & aſſumto intervallo AC ad arbitrium pro magnitudine futuri horologii in C erigatur perpendicularis indefinitæ magnitudinis CD, factoque angulo CAD elevationi æquatoris æquali ducatur recta AD perpendiculari CD in D occurrens.

2. Fiat porro in D angulus CDE itidem elevationi æquatoris æqualis, ducaturque recta DE ſecans meridianam in E.

3. Per E ducatur recta GH, quæ ſecet meridianam AB ad angulos rectos.

4. Fiat EB=ED & hoc radio deſcribatur quadrans EF: reliqua ut in problemate præcedente abſolvantur, niſi quod horæ pomeridianæ verſus dexteram, antemeridianæ verſus ſiniſtram inſcribendæ, prout ex ſchemate intelligitur.

5. In puncto A infigatur ſtylus obliquus ſub angulo elevationi æquatoris æquali; vel in C ſtylus perpendicularis ipſi CD æqualis; vel denique lamina triangularis ADE ita erigatur ſuper AD, ut ſit ad planum horologii perpendicularis.

Dico omnes hos indices umbram ſuam in lineas horarias datas datis horis eſſe projecturos.

DEMONSTRATIO.

Quodſi cogitemus, GH eſſe lineam contingentiæ plani æquinoctialis & verticalis primarii & illud ad hoc ita inclinari, ut index horologii æquinoctialis AD plano verticali in A occurrat, ipſum vero ſit inclinatum ad idem ſub angulo DEA elevationi poli æquali; demonſtratio problematis præcedentis in demonſtrationem præſentis facile mutabitur. Quod vero horæ pomeridianæ in horologio meridionali verſus dextram compareant, quæ in horizontali verſus ſiniſtram inſcribuntur & contra; a diverſo ſitu horologiorum pendet: cum enim dextrum horologii meridionalis latus orientem reſpiciat, umbra vero corporum in locum ſoli oppoſitum (§. 125 *Optic.*), adeoque ante meridiem verſus occidentem tendat, horæ antemeridianæ omnino verſus ſiniſtram, pomeridianæ autem verſus dexteram

comparere debent. Ultra horam ſextam vero nulla comparet alia, quia horas monſtrare nequit mane ante ſextam, nec indicat veſperi poſt ſextam (§. 15).

COROLLARIUM 1.

55. Cum linea contingentiæ GH in horologio meridionali eadem prorſus ratione dividatur in partes E*a*, E*b*, E*c*, &c. qua in horizontali dividitur (§. 38); ſi EB in 1000 particulas ſecetur, erit E*a* 267, E*b* 577, E*c* 1000, E*d* 1732, EH 3732 (§. 42).

COROLLARIUM 2.

56. Quodſi magnitudo ſtyli perpendicularis CD aſſumatur ut data; ob datum angulum CAD elevationi æquatoris æqualem reperietur AC & inde porro CE, tandemque EB ut ſupra (§. 44 & *ſeqq.*), adeoque denuo omnia ad delineationem horologii neceſſaria per calculum determinari poſſunt.

SCHOLION.

57. *Calculo utendum eſt, quoties horologia magna delineanda, quia accuratius omnia reperiuntur, quam per conſtructionem geometricam, ubi exiguus circa quantitatem angulorum commiſſus error ingentem ſane errorem in diviſione lineæ contingentiæ GH inducit.*

PROBLEMA 8.

58. *Invenire angulos horarios* EA*a*, EA*b*, EA*c* &c. *in horologio meridionali.* Tab. I. Fig. 9.

RESOLUTIO.

Inferatur: ut ſinus totus ad ſinum elevationis æquatoris E A D ſeu coſinum elevationis poli (§. 97 *Aſtron.*), ita tangens anguli horarii in horologio æquinoctiali EB*a*, ad tangentem anguli horarii in horologio meridionali correſpondentem EA*a*.

DEMONSTRATIO.

In triangulis EB*a* & EA*a* eſt ut EB ad E*a*; ita ſinus totus ad tangentem anguli horarii E B*a* in in horologio æquinoctiali & ut EA ad E*a* ita ſinus totus ad tangentem anguli horarii in horologio meridionali EA*a*, (§. 40 *Trigon.*), conſequenter EA: EB = Tang. EB*a*: Tang. EA*a* (§. 199 *Arithm.*). Sed EB = ED (§. 54). Ergo EA: ED = Tang. EB*a*: Tang. EA*a* (§. 168 *Arithm.*). Enimvero cum ad D in △ EAD ſit rectus (§. 54), EA ad ED ut ſinus totus ad ſinum anguli EAD ſeu elevationis æquatoris (§. 33 *Trigon.*). Ergo ut ſinus totus ad ſinum elevationis æquatoris, ſeu coſinum elevationis poli, ita tangens

gens anguli horarii EB*a* in horologio æquinoctiali ad tangentem anguli horarii EA*a* in horologio meridionali (§. 167 *Arithmeth.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

59. Per hoc probiema conſtrui poteſt tabula angulorum horariorum ſub data quacunque elevatione poli.

COROLLARIUM 2.

60. Ope hujus tabulæ conſtrui poteſt horologium meridionale, quemadmodum horizontale conſtruere docuimus (§. 52).

COROLLARIUM 3.

61. Quodſi AE ſumatur pro ſinu toto, erunt E*a*, E*b*, E*c*, &c. tangentes angulorum horariorum. Quare ſi AE pro arbitrio aſſumta dividatur in 1000 partes (§. 277 *Geom.*), ope Canonis tangentium ex illa ſcala in rectam GH transferri poſſunt rectæ E*a*, E*b*, E*c* &c. conſequenter horologia meridionalia majoris formæ facillime conſtruuntur: quod idem in horizontali ſuccedit (§. 52).

SCHOLION.

62. *Methodus hæc ab anteriore* (§. 55) *differt in eo, quod ibidem ſcala paretur radium circuli æquinoctialis EB dividendo in* 1000 *partes, & hoc pacto a calculo angulorum horariorum* EA*a*, EA*b*, EA*c* &c. *liberemur; ſit ita quod rectam AE, quæ in præſente modo pro arbitrio aſſumitur, per calculum eruere teneamur* (§. 56).

PROBLEMA 9.

63. *Horologium ſeptentrionale delineare.*

RESOLUTIO.

1. Ducatur linea meridiana AB (§. 128 *Aſtron.*) & ex A deſcribatur radio arbitrario circellus. Tab. II. Fig. 10.
2. Fiat ad A angulus DAC elevationi æquatoris æqualis &
3. Ex C pro arbitrio aſſumto erigatur perpendicularis CD, quæ occurrat ipſi AD in D.
4. Fiat angulus CDE itidem elevationi æquatoris æqualis, ducaturque recta DE ipſi AE in E occurrens.
5. Fiat IB = ED.
6. Per I agatur recta GH ipſam SB ſecans ad angulos rectos &
7. Ex centro B radio IB deſcribatur quadrans in ſex partes æquales dividendus.
8. Per duo extrema diviſionum puncta ex centro B ducantur rectæ B*d* & B H ipſi GH occurrentes in *d* & H, fiatque I*h* = I*d* & IG = IH.
9. Applicata regula ad A & *d* atque H, itemque ad A & *h* atque G ducantur rectæ A. 5, A. 4, itemque A. 7 & A 8.

10. In

10. In A infigatur index obliquus AD faciens cum linea meridiana in plano meridiani angulum DAE elevationi æquatoris æqualem; vel index perpendicularis in C ipſi CD æqualis; vel indicis loco affigatur lamina triangularis ED A, ita ut ſit ſuper linea meridiana E A ad planum horologii perpendicularis.

Dico, A. 4, A. 5, A. 6 eſſe horas antemeridianas, A. 6, A. 7, A. 8 pomeridianas, & eas ab umbra indicis ſive obliqui, ſive recti, ſive triangularis indicari.

DEMONSTRATIO.

Quodſi cogitemus planum cum horologio æquinoctiali ita inclinari ad ſeptentrionale, ut cum eo efficiat angulum DEA elevationi poli æqualem & ſtylus per centrum ejus D tranſiens in A eidem occurrat; eodem modo, quo in antecedentibus (§. 36. 54), patebit, rectas ex A per *d* & H, itemque *b* & G ductas eſſe lineas horarias, numero quidem nonniſi quatuor, quia nonniſi quartam & quintam matutinam & ſeptimam atque octavam veſpertinam monſtrare valet horologium ſeptentrionale (§. 17). Quoniam vero ſiniſtrum horologii latus orientem, dextrum vero occidentem reſpicit; horæ matutinæ verſus dexteram, veſpertinæ verſus ſiniſtram comparere debent, cum umbra in plagam Soli oppoſitam tendat (§. 125 *Optic.*).

COROLLARIUM.

64. Quoniam omnes trianguli DEA lineæ & anguli iidem ſunt, qui in delineatione horologii meridionalis occurrunt; per calculum quoque eodem modo determinantur, quem ſupra (§. 55. 56) expoſuimus.

SCHOLION.

65. *Quodſi in horologio meridionali lineas horarum 4 & 5, itemque 7 & 8 ultra lineam 6 A 6 continues & triangulum ADE circa polum A vertas donec AE ipſi A. 12 in directum jaceat; evidens eſt* (§. 63), *horologium ſeptentrionale haberi, modo obſerventur, quæ de horarum inſcriptione oſtendimus.* Tab. II. Fig. 9.

PROBLEMA 10.

66. *Horologium orientale delineare.*

RESOLUTIO.

1. In plano meridiani, quod orientem reſpicit, ducatur recta AB horizonti parallela, eique jungatur AK faciens cum ipſa angulum KAB elevationi æquatoris æqualem. Tab. II. Fig. 11.

2. Radio

2. Radio DE deſcribatur circulus & per centrum D ducatur recta EC ad AK perpendicularis, ut in quatuor quadrantes circulus dividatur.

3. Singuli quadrantes dividantur ulterius in ſex partes æquales.

4. Ex centro D per diviſionum puncta ducantur rectæ D. 4, D. 5, D. 6, D. 7, D. 8, D. 9, D. 10, D. 11.

5. In D erigatur ſtylus radio DE æqualis & ad planum perpendicularis, vel ſuper binis fulcris in E & C perpendiculariter infixis & eidem radio DE æqualibus firmetur virga ferrea ipſi EC parallela.

Dico, utrumque indicem horis datis umbram projicere in lineas horarias 4. 4, 5. 5, 6. 6 &c.

DEMONSTRATIO.

Cogitemus enim planum cum Tab. II. Fig. 12. horologio æquinoctiali ita applicari ad rectam FG, ut ſit ad planum meridiani perpendiculare; erit horologium æquinoctiale in ſitu conveniente & index ejus parallelus lineæ EC (§. 179 *Geomet.*). Quodſi lineæ horariæ horologii æquinoctialis producantur, donec rectæ FG in 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10 & 11 occurrant, erunt eadem puncta, in quæ cadit umbra indicis paralleli horis 4. 5. 6. 7. 8 &c. Sed ſi cogitemus planum æquinoctiale ita demitti, ut, dum ſuper meridianum cadit, linea horæ ſextæ, ſeu diameter ejus congruat rectæ CE; lineæ horariæ horologii æquinoctialis productæ adhuc in iisdem punctis occurrent rectæ F G. Cum enim lineæ DE. & E. 7, E. 8, E. 9 &c. in utroque ſitu horologii eædem ſint, & angulum rectum DEG intercipiant; erunt quoque hypothenuſæ cognomines in utroque caſu D. 7, D. 8, D. 9 &c. & anguli cognomines ED 7, ED 8, ED 9 &c. æquales (§. 179 *Geom.*). Patet adeo lineas horarias recte fuiſſe determinatas & indicem decenter infixum, *Quod erat unum.*

Quod vero nullæ horæ pomeridianæ huic horologio inſcribi queant, patet ex ſuperioribus (§. 21). *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM.

67. Si DE ſumatur pro ſinu toto; erunt E. 7, E. 8, E. 9 &c. tangentes angulorum ED 7, ED 8, ED 9 &c. conſequenter diviſio rectæ EG eodem, quo ſuperius (§. 42) modo, per calculum abſolvitur.

PROBLEMA 11.

68. *Horologium occidentale delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. II. Fig. 13. Conſtructio prorſus eadem, quæ horologii orientalis, niſi quod ſitus ſit inverſus & horæ aliter inſcribantur: quæ omnia ex inſpectione figuræ levi attentione adhibita manifeſta ſunt.

PROBLEMA 12.

69. *Horologium polare ſuperius deſcribere.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 14. 1. Ducatur recta AB horizonti parallela, & ſi planum fuerit immobile, inveniatur linea meridiana CE.

2. Dividatur EC in duas partes æquales & per C ducatur recta FG ipſi AB parallela.

3. Ex centro D intervallo DE deſcribatur quadrans & in ſex partes æquales dividatur.

4. Ex eodem centro D per ſingula diviſionum puncta ducantur rectæ D. 1, D. 2, D. 3, D. 4, D. 5 & intervalla E. 1, E. 2, E. 3, E. 4, E. 5 transferantur quoque in oppoſitum ex E in 11, 10, 9, 8 & 7.

5. Ex punctis 5, 4, 3, 2, 1 &c. excitentur perpendiculares rectæ FG in punctis cognominibus occurrentes.

6. In D erigatur ſtylus perpendicularis, ipſi DE æqualis, vel ſuper binis fulcris ejuſdem magnitudinis in E & C erectis firmetur virga ferrea transverſa.

Dico, 12. 12, 1. 1, 2. 2, 3. 3, &c. eſſe lineas horarias conveniente tempore ab umbra indicum monſtrandas.

DEMONSTRATIO.

Demonſtratio eadem, quæ problematis 10 (§. 66).

COROLLARIUM 1.

70. Data quantitate rectæ DE, ſegmenta E. 1, 1. 2, 2. 3 &c. rectæ AB per calculum ut ſupra determinantur (§. 42).

SCHOLION 1.

71. *Horologium polare ſuperius nonniſi ſitu differt & horarum inſcriptione ab horologiis orientali & occidentali juxta ductum lineæ horæ ſextæ combinatis.*

COROLLARIUM 2.

72. Quodſi deleantur horæ antemeridianæ 9, 10, 11 & pomeridianæ 1, 2, 3, cum ipſa meridiana 12, relictis

Digitized by Google

relictis tantum antemeridianis 4 & 5, pomeridianis 7 & 8; habebimus horologium polare inferius (§. 27).

SCHOLION 2.

73. *Quoniam Sol planum polare ſuperius attingit ſtatim poſt horam ſextam matutinam, nec prorſus relinquit, niſi hora ſexta veſpertina; ſi pars ſexta quadrantis ſuprema bifariam ſecetur, linea ex centro D per punctum diviſionis ducta deſignabit in AB producta punctum, in quod cadit umbra ante meridiem h. 6. 30′, a meridie h. 5. 30′. Et eodem modo altera horæ ſextæ medietas in horologium inferius transferri poteſt.*

PROBLEMA 14.

74. ***Eidem trunco omnia horologia ſolaria primaria una inſcribere.***

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 15. 1. Sit planum ABCD in vero trunci ſitu horizontale, eique adeo inſcribatur horologium horizontale (§. 38).

2. Ducantur rectæ EM & FL ipſi DC parallelæ, quæ adeo erunt in vero ſitu trunci horizonti parallelæ. Planum BNMC faciat cum EM angulum elevationi poli æqualem CME, eique inſcribatur horologium polare ſuperius (§. 69).

3. Planum oppoſitum ADE faciat cum EM angulum elevationi æquatoris æqualem DEM, eique inſcribatur horologium æquinoctiale ſuperius (§. 30).

4. Planum KLH faciat cum FL angulum elevationi æquatoris æqualem HLF, eique inſcribatur horologium æquinoctiale inferius (§. 33).

5. Planum oppoſitum FG faciat cum FL angulum elevationi poli æqnalem GFL, eique inſcribatur horologium polare inferius (§. 72).

6. Planum MNKL & oppoſitum EF ſit ad FL perpendiculare, iſtique horologium meridionale, huic ſeptentrionale inſcribatur (§. 54. 63).

7. Tandem in plano EMLF deſcribatur occidentale (§. 68); in plano oppoſito orientale (§. 66).

Quodſi truncum ita conſtituas, ut planum MNKL auſtrum reſpiciat & planum meridiani eum bifariam ſecet per lineam horæ duodecimæ horologiorum horizontalis ABCD & meridionalis MNKL; horæ diei artificialis

omnes

Digitized by Google

omnes quavis anni tempeſtate in pluribus planis una indicabuntur.

SCHOLION.

75. *Me non monente hinc intelligitur, quomodo fieri poſſint trunci alii, qui duo vel plura horologia primaria data recipere poſſent.*

CAPUT II.

De

HOROLOGIIS SOLARIBUS SECUNDARIIS

DEFINITIO 12.

76. *Horologia declinantia* ſunt, quæ vel planum circuli verticalis primarii, vel planum horizontale ad angulum obliquum ſecant.

SCHOLION.

77. *Quodſi concipiamus planum circuli verticalis primarii circa rectam ex Zenith in Nadir ductam rotari aliquantiſper; planum evadet declinans, nec amplius a meridiano, ſed a circulo quodam verticali per plagas intermedias tranſeunte ad angulos rectos ſecabitur. Eodem modo planum horizontale declinabit, ſi circa lineam meridianam circumvolutum altera ſui parte tantiſper verſus Zenith attollatur, altera vero verſus Nadir deprimatur.*

DEFINITIO 13.

78. *Horologia inclinata* ſunt, quæ delineantur in planis verſus auſtrum inclinatis ſub angulo majore vel minore, quam planum æquinoctiale.

SCHOLION.

79. *Habebimus planum iſtiuſmodi inclinatum, ſi planum aquatoris altera ſui parte verſus Zenith attolli, altera vero verſus Nadir deprimi concipiamus, circumvolutum circa lineam ex cardine orientis in cardinem occidentis ductam.*

DEFINITIO 14.

80. *Horologia reclinata* ſunt, quæ delineantur in planis verſus boream inclinatis majore vel minore angulo, quam planum polare.

SCHOLION.

81. *Planum reclinatum habebimus, ſi planum polare altera ſui parte verſus Zenith attolli, altera vero verſus Nadir*

Digitized by Google

Nadir deprimi cogitemus, gyratum nempe circa lineam ex cardine orientis in cardinem occidentis ductam.

DEFINITIO 15.

82. *Horologia deinclinata* ſunt, quæ & declinant, & inclinantur vel reclinantur.

SCHOLION 1.

83. *Ponamus planum aliquod ſecare circulum verticalem primarium ſub angulo* 30° *& planum horizontale ſub angulo* 24°, *elevatione poli exiſtente graduum* 52°; *horologium in hoc plano delineatum dicetur deinclinatum.*

SCHOLION 2.

84. *Horologiorum declinantium verticalium creberrimus eſt uſus, quia parietes ædium, in quibus horologia ſolaria delineari ſolent, plerumque a plagis cardinalibus declinant: inclinatorum vero & reclinatorum, ac inprimis deinclinatorum uſus rariſſimus.*

DEFINITIO 16.

85. *Inſtrumentum declinatorium* vocatur, quo mediante planorum declinatio & reclinatio inveſtigari poteſt.

PROBLEMA 14.

86. *Inſtrumentum declinatorium conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Super tabula lignea quadrata ABCD deſcribatur ſemicirculus AED, cujus duo quadrantes AE & ED in 90 gradus dividantur facto initio numerationis in E, prout ex figura manifeſtum eſt. Tab. III. Fig. 16.
2. Si inclinatio vel reclinatio plani examinanda, clavo in centro F defixo circumligetur filum cum appenſo pondere G.
3. Si vero declinatio plani ad examen revocanda, eidem clavo inſeratur regula lignea HI circa ipſum volubilis cum pixide magnetica K (§. 299 *Geograph.*).

SCHOLION.

87. *Hoc inſtrumento declinationes, inclinationes & reclinationes planorum examinari poſſe, problemata ſequentia docent.*

PROBLEMA 15.

88. *Examinare planum propoſitum, utrum ſit horizortale vel verticale, an vero inclinetur ad horizontem & in caſu poſteriori quantitatem inclinationis determinare.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 17. Latus BC inſtrumenti declinatorii ABCD applicetur ad planum propoſitum IL: quodſi perpendiculum FG ſecet ſemicir-

circulum AED in puncto E, planum erit horizontale; ſi quadrantem ED in puncto quocunque G ſecuerit, erit EFG angulus inclinationis. Si latere AB ad planum applicato quadrans ſecetur in E, planum eſt verticale.

DEMONSTRATIO.

Quoniam KL ſupponitur horizontalis; perpendiculum FG continuatum eandem ſecat ad angulos rectos in H (§. 212 *Mechan.*). Quare cum etiam FEC rectus ſit & anguli verticales ad G æquales (§. 156 *Geom.*); erit etiam HLG=EFG (§. 246 *Geometr.*). Sed EG eſt menſura anguli EFG (§. 57 *Geom.*): ergo idem arcus etiam plani IL inclinationem ILK metitur (§. 142 *Geom.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

89. Si quantitas anguli inclinationis conferatur cum elevatione poli atque æquatoris; facile innoteſcet, utrum planum ſit inclinatum (§. 78), an reclinatum (§. 80).

PROBLEMA 16.

90. *Examinare planum propropoſitum, an a meridiano vel circulo verticali primario declinet, & ſi declinet angulum declinationis determinare.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 28.

Latus AD inſtrumenti declinatorii ABC applicetur ad planum propoſitum MN & regula FG cum pixide magnetica G circa centrum F huc illucque moveatur, donec acus ſuper linea declinationis magneticæ quieſcat. Quodſi regula in hoc ſitu quadrantem ſecet in E; planum erit vel meridionale, vel ſeptentrionale: ſi inter D & E, declinabit in occaſum; ſi inter A & E, in ortum, quantitate quidem anguli GFE.

DEMONSTRATIO.

Sit PQ planum verticalis primarii auſtrum reſpiciens & MN ab eo declinet in ortum quantitate anguli NFQ. Quoniam regula FG eſt lineæ meridianæ parallela, ſi acus magnetica ſuper linea declinationis magneticæ quieſcit; ſecabit lineam orientis & occidentis PQ ad angulos rectos (§. 126 *Aſtron.*). Sed FE etiam ſecat NM ad angulos rectos *per conſtruct.* Eſt itaque NFE = GFQ (§. 145 *Geom.*), conſequenter NFQ = EFG (§. 91 *Arithmet.*). *Q. e. d.*

DEFINITIO 17.

91. *Linea ſubſtylaris* dicitur linea recta, ſuper qua erigitur ſtylus ſeu index horologii.

COROLLARIUM 1.

92. In horologiis æquinoctialibus, polaribus, horizontali, meridionali & ſeptentrionali linea ſubſtylaris eſt linea horæ duodecimæ, ſeu interſectio plani, in quo horologium delineatur, atque meridiani (§. 30. 33. 38. 54. 63).

COROLLARIUM 2.

93. In horologiis orientalibus & occidentalibus linea ſubſtylaris eſt linea horæ ſextæ, ſeu interſectio plani, in quo horologium delineatur, & verticalis primarii (§. 66. 68.).

PROBLEMA 17.

94. *Horologium verticale ab auſtro in ortum vel occaſum declinans deſcribere, data plani declinatione.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 17. 1. Deſcribatur horologium horizontale, linea contingentiæ plani horizontalis cum æquinoctiali exiſtente GH.

2. Per punctum E, in quo linea meridiana AE eandem ſecat, ducatur recta IK faciens cum GH angulum HEK declinationi plani dati æqualem. Nempe cum GH deſignet interſectionem circuli verticalis primarii & horizontis; erit IK interſectio plani declinantis & horizontis. Unde etiam intelligitur, partem IE ſuper GE attolli debere, ſi planum datum in occaſum declinet; eandem vero infra GE deprimendam eſſe, ſi ipſum in ortum declinet.

3. Ducatur in ipſo plano dato ſeu muro recta horizonti parallela, quæ ipſi IK reſpondeat, & in ea aſſumto puncto ipſi E reſpondente transferantur in eandem ex recta IK in charta deſignata intervalla horaria E. 1, E. 2, E. 3, &c. (§. 38).

4. Ex puncto E erigatur perpendicularis EC, quæ ſit æqualis diſtantiæ centri horologii meridionalis a linea contingentiæ ejus & horologii horizontalis (§. 38).

5. Ducantur inde ad puncta horaria lineæ horariæ E. 1, E. 2, E. 3 &c.

6. Demittatur in charta ex centro horologii horizontalis A ad lineam contingentiæ IK perpen-

perpendicularis AD & inde in murum ex puncto E transferatur intervallum E D; erit CD linea ſubſtylaris.

Tab. III. Fig. 19. 7. Quare ſi AD & DC ad angulum rectum jungas; erit hypothenuſa AC index obliquus juxta angulum DCA muro in puncto C inſigendus.

SCHOLION.

95. *Ratio delineationis patet ex iis, quæ ſupra (§. 38) de communi indice horologii verticalis & horizontalis, earundemque communi linea contingentiæ dicta ſunt.*

PROBLEMA 18.

96. ***Horologium verticale a ſeptentrione in ortum vel occaſum declinans delineare, data plani declinatione.***

RESOLUTIO.

Quoniam horologia ſeptentrionalia ſunt meridionalia inverſa (§. 65); deſcribatur horologium verticale declinans ab auſtro & invertatur, ita ut centrum C reſpiciat horizontem & punctum E Zenith, quæque a dextra erant horæ, verſus ſiniſtram transferantur & contra, omiſſis prorſus lineis horariis, quæ in plano iſto indicari nequeunt.

SCHOLION 1.

97. *In praxi conſultum eſt, ut, horologio ab auſtro declinante in charta delineato, ſingula puncta ad translationem in murum neceſſaria acicula pertundantur, ita chartæ inverſa in facie averſa exhibebit horologium deſideratum.*

SCHOLION 2.

98. *Quot horas Sol in plano propoſito indicare poſſit, ipſa quoque experientia addiſcitur, ſi nempe obſervamus, quota diei æquinoctialis hora lumen Solis planum attingit, & quota idem rurſus relinquit.*

SCHOLION. 3.

99. *Quodſi planum ab auſtro vel ſeptentrione valde declinet, non integrum horologium cum centro C & indice nimis longo in murum transferri debet; quia monſtroſam habiturum figuram: ſed ſufficit linearum horariarum partem quandam rectangulo comprehendere & lineæ ſubſtylaris parti imminentem portionem indicis obliqui binis fulcris debitam rationem inter ſe habentibus (quam ope trianguli ADC facile determinamus) tantum adhibere.*

SCHOLION 4.

100. *Si de acus magneticæ declinatione non accurate conſtet, conſultum eſt, ut declinatio plani verticalis methodo minus fallaci inveſtigetur. Quem in finem addimus problema ſequens.*

PRO-

Digitized by Google

PROBLEMA 19.

101. *Declinationem plani verticalis abſque pyxide magnetica explorare.*

RESOLUTIO.

1. In plano horizontali juxta verticale erecto infigatur ſtylus perpendicularis.

2. Ope horologii automati ad motum Solis compoſiti (§. 125 *Aſtron.*) obſervetur umbra ſtyli in principio horæ ſextæ, & notetur in eadem punctum. Quodſi enim per centrum, in quo ſtylus erectus, & punctum iſtud ducatur linea recta, erit ea interſectio plani horizontalis & verticalis primarii.

3. Quodſi ergo per centrum porro ducatur recta plano verticali parallela; angulus, qui prodit, declinationem plani verticalis a verticali primario indicabit (§. 76).

Aliter.

1. In plano horizontali juxta verticale poſito collocetur horologium horizontale.

2. In principio horæ ſextæ, quod beneficio horologii automati ut ante innoteſcit, huc illucque vertatur horologium ſolare, donec umbra gnomonis in lineam horæ ſextæ incidat: erit linea horaria ſexta interſectio circuli verticalis primarii & horizontis. Unde

3. Declinatio plani verticalis detegitur ut ante.

Horologium quoque ſolare ope automati ita collocari poteſt in plano horizontali hora quacunque, ut indicet horam datam, & linea horaria ſexta indicabit interſectionem circuli verticalis primarii & horizontis.

Adhuc aliter.

1. Inveſtigetur interſectio verticalis primarii & horizontalis (§. 126 *Aſtron.*).

2. Reliqua peragantur ut ante.

PROBLEMMA 20.

102. *Invenire intervalla horaria in linea contingentiæ* IK *verticalis declinantis a linea ſubſtylari* CD.

RESOLUTIO & DEMONSTRATIO.

1. Quoniam anguli horarii quæſiti computantur a recta AD ad lineam contingentiæ IK in plano Tab. III. Fig. 19.

plano declinante ex centro horologii horizontalis perpendiculari, evidens eſt angulos hororarios, veluti horarium tertium DA3, differre ab angulis horariis in horologio horizontali, veluti horario tertio EA3, quantitate anguli EAD. Quoniam itaque angulus EAD cum AED & AED cum DEG ſeu angulo declinationis efficit rectum (§. 241 *Geom.*); erit EAD ipſi DEG æqualis (§. 91 *Arithm.*). Quamobrem ſi angulum inclinationis & angulum horarium horologii horizontalis a ſe invicem auferas; relinquetur angulus, qui reſpondet intervallis a linea ſubſtylari CD in linea contingentiæ computatis.

2. Eodem modo patet, angulos reſpondentes ultra lineam horariam duodecimam ſeu meridianam AE reperiri, ſi angulum inclinationis DAE addas angulis horariis in horologio horizontali.

3. Quodſi jam radio AD deſcribatur arcus circuli; patet intervalla horaria in linea contingentiæ eſſe tangentes angulorum modo inventorum & diſtantiam lineæ meridianæ a ſubſtylari ED eſſe tangentem anguli inclinationis EAD (§. 7 *Trigon.*).

SCHOLION.

103. *Hoc modo facillime deſcribi poſſunt horologia verticalia declinantia majora.*

PROBLEMA 21.

104. *Delineare horologium declinans a Zenith in ortum vel occaſum.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 20. Si HR fuerit horizon, PR elevatio poli, Z Zenith & N Nadir loci dati, in quo horologium declinans delineandum; planum noſtrum horizontale HR patet eſſe verticale loci a dato quadrantis intervallo ZR diſtantis, & verticale ZN loci dati eſſe loci iſtius alterius planum horizontale, in eodem vero hoc loco elevationem poli PZ eſſe complementum elevationis poli in loco dato PR. Unde liquet, ſi ad complementum elevationis poli datæ conſtruas horologium horizontale, idem fore horologium meridionale loci dati & contra: id quod etiam manifeſtum eſt, ſi conſtructiones horolo-

rologiorum horizontalis & meridionalis ſupra traditas inter ſe conferre volueris. Quodſi itaque ad complementnm elevationis poli datæ conſtruas horologium verticale declinans (§. 94); erit id ipſum horologium declinans a Zenith ſub elevatione poli data.

Cæterum ex eadem ratione patet, ope horologii verticalis (quod nempe eſt horizontale ſub complemento elevationis poli datæ) eodem prorſus modo conſtrui poſſe horologium a Zenith declinans, quo ſupra ope horizontalis verticale declinans delineare docuimus.

SCHOLION.

105. *Horologiorum a Zenith declinantium rariſſimus eſt uſus. Nonniſi animi gratia conſtruuntur; rariſſime ulla neceſſitas ad earum conſtructionem nos obligat.*

PROBLEMA 22.

106. *Delineare horologium inclinatum.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Si planum inclinatum DC cadat inter planum æquinoctiale CE & verticale CB, ita ut angulus inclinationis DCA ſit major elevatione æquatoris ECA; ſuperius delineatur horologium ſeptentrionale, inferius autem meridionale ad elevationem æquatoris, quæ ſit æqualis aggregato ex elevatione æquatoris loci dati & complemento inclinationis ad quadrantem, (§. 63. 54).

III.

Fig.

21.

DEMONSTRATIO.

Ducatur CG ad DC perpendicularis: erit CG planum horizontale reſpondens verticali DC & ECG elevatio æquatoris ſuper plano CG. Cum CE ſit perpendicularis ad DG; erit CDE+CGD atque ECG+CGD recto æqualis (§. 241 *Geom.*), & CDA=ECG (§. 91 *Arithm.*). Et quoniam etiam ob rectum BCA angulus CBA æqualis ipſi ECA, ſeu elevationi æquatoris datæ (§. §. *cit.*) & CDA=DBC+BCD (§. 239 *Geometr.*); erit quoque ECG=DBC+BCD (§. 87 *Arithm.*). *Q. e. d.*

II. Si planum inclinatum CF cadat inter horizontale CA & æquinoctiale EC, ita ut angulus inclinationis FCA ſit minor elevatione æquatoris ECA; deſcribatur horologium hori-

horizontale ad elevationem poli, quæ ſit æqualis aggregato ex elevatione poli loci dati & inclinatione Plani (§. 38).

DEMONSTRATIO.

Quoniam ECF eſt elevatio æquatoris ſuper plano CF & angulus E rectus; erit CFE æqualis elevationi poli ſuper eodem plano CF (§. 241 *Geom.* & §. 97 *Aſtron.*). Eodem modo patet, elevationem poli ſuper plano CA ſeu in loco dato eſſe æqualem angulo CAF. Quare cum ſit EFC=FAC+FCA (§. 239 *Geom.*); ſi CF ſumatur pro plano horizontali, elevatio poli illius loci æqualis erit aggregato ex elevatione poli loci dati & inclinatione plani. *Quod e. d.*

SCHOLION.

107. *Horologia adeo inclinata eodem deſcribuntur modo, quo primaria, niſi quod index infigendus ſit in caſu priore ſub angulo ADC; in poſteriore ſub angulo DFC, & diſtantia centri horologii a linea contingentiæ ſit in priori caſu DC, in poſteriori FC.*

PROBLEMA 23.

108. *Horologia reclinata deſcribere.*

RESOLUTIO.

I. Si planum reclinatum HC cadat inter planum verticale BC & polare IC, ita ut angulus reclinationis BCH ſit minor diſtantia poli a Zenith BCI; in eo deſcribantur horologia verticalia meridionale & ſeptentrionale ad elevationem æquatoris, quæ ſit æqualis differentiæ inter elevationem æquatoris loci dati & anguli reclinationis. Tab. III. Fig. 21.

II. Si planum reclinatum KC inter polare IC & horizontale CL cadat, ita ut angulus reclinationis BCK ſit major diſtantia poli a Zenith ICB; in eo deſcribatur horologium horizontale ad elevationem poli, quæ ſit æqualis differentiæ inter angulum reclinationis & elevationem æquatoris in loco dato.

DEMONSTRATIO.

Quoniam ICL eſt elevatio poli in loco dato, & B ejus Zenith erit ICB diſtantia poli a Zenith in loco dato. Sed ſi HC ſumatur pro plano verticali, ita ut H ſit Zenith; erit ICH poli a Zenith diſtantia. Ergo diſtantia poli I a Zenith H eſt æqualis differentiæ inter diſtantiam poli a Zenith loci dati B & angulum recli-

reclinationis HCB, conſequenter cum elevatio æquatoris ſit æqualis poli a Zenith diſtantiæ (§. 97 *Aſtron.*), differentiæ inter elevationem æquatoris loci dati & angulum reclinationis. *Quod erat unum.*

Similiter ſi KC ſumatur pro plano horizontali, erit ICK elevatio poli ſuper eodem: quæ adeo relinquitur, ſi angulum ICB, hoc eſt, elevationem æquatoris in loco dato (*per demonſtrata*), ab angulo reclinationis KCB ſubtrahas. *Quod erat alterum.*

PROBLEMA 24.

109. *Horologium deinclinatum delineare.*

RESOLVTIO

Quoniam horologiis deinclinatis carere poſſumus (§. 84), eorum vero conſtructio geometrica admodum intricata; ideo conſultius eſt, ut, ſi quis animi gratia horologium deinclinatum conſtruere voluerit, utatur methodo mechanica univerſali ſuperius tradita (§. 36).

PROBLEMA 25.

Tab. III. Fig. 2. 110. *Data plani verticalis declinatione, declinatione Solis & elevatione poli, determinare momentum antemeridianum, quo primum a Sole illuſtratur.*

RESOLUTIO.

Quoniam declinatione plani data datur azimuthum Solis HI, quando primum ipſum illuminat, conſequenter angulus AZS (§. 62 *Aſtron.* & §. 33 *Sphæric.*) ſive PZS (§. 43 *Sphæric.*), ac præterea notum eſt elevationis poli PR complementum PZ, una cum complemento declinationis Solis PS, ſi fuerit in ſigno boreali, vel aggregato ex declinatione TI & quadrante PT, ſi fuerit in ſigno auſtrali; reperietur angulus ZPS vel ZPT (§. 165 *Sphæric.*). Quare cum angulum iſtum metiatur arcus æquatoris AM & AT (§. 31 *Sphæric.*); convertatur is in tempus (§. 211 *Aſtron.*); quod indicabit numerum horarum antemeridianarum, quibus planum propoſitum a Sole illuminatur.

COROLLARIUM 1.

111. Quia Sol planum circuli verticalis non pluribus horis ante meridiem illuminat, quam cum in eodem oritur; ex datis in triangulo OMS ad M rectangulo angulo O, qui elevationi æquatoris æqualis (§. 100 *Aſtronom.*) & latere OS, quod

æquatur declinationi plani ab auſtro in ortum, reperietur differentia aſcenſionalis OM (§. 127 *Sphær.*), quæ addita quadranti A O & cum eodem in tempus converſa definit maximum horarum intervallum, quo planum a Sole illuminari poteſt.

COROLLARUM 2.

112. Eodem modo patet, ſi planum ab auſtro in occaſum declinet, in triangulo I T O ad T rectangulo reperiri differentiam aſcenſionalem TO, & inde porro arcum æquatoris A T in tempus convertendum, ut habeatur tempus illuminationis plani antemeridianum.

SCHOLION.

113. *Hoc modo per calculum trigonometricum determinari poſſunt horæ horologiis verticalibus declinantibus inſcribendæ.*

PROBLEMA 26.

114. *Dato plano a Zenith verſus occaſum declinante, invenire numerum horarum antemeridianarum, quibus a Sole illuminari poteſt.*

RESOLUTIO.

Quoniam planum quodvis a Zenith declinans eſt alicubi terrarum horizontale, quæratur ad elevationem poli ſuper plano iſto ortus Solis (§. 214 *Aſtron.*); qui indicabit tempus illuminationis quæſitum.

CAPUT III.
De
HOROLOGIIS SOLARIBUS SINE CENTRO, ET IIS, QUÆ IN SPHÆRA RECTA ET PARALLELA CONSTRUUNTUR.

DEFINITIO 18.

115. *Horologia ſine centro* dicuntur, quæ lineas horarias habent convergentes, ſed adeo lente, ut centrum, ad quod convergunt, in plano propoſito deſignari nequeat.

COROLLARIUM 1.

116. Quoniam in triangulo ADE, ſemidiametro circuli æquinoctialis DE eadem manente, creſcente angulo AED ſeu elevatione æquatoris & contra decreſcente CAD ſeu elevatione poli (§. 241 *Geom.*), lineæ Tab. I. Fig. 5.

EA

EA & DA crescunt; distantia centri horologii a linea contingentiæ EH & longitudo indicis obliqui AD in nimiam excrescit, si elevatio poli fuerit valde exigua. Horologia igitur horizontalia sine centro construenda sunt sub elevatione poli valde exigua.

COROLLARIUM 2.

Tab. II. Fig. 9. 117. Eodem modo apparet, crescente angulo AED in horologio verticali seu elevatione poli, adeoque decrescente elevatione æquatoris EAD (§. 241 *Geom.*), crescere AE & AD; consequenter horologia verticalia sine centro construenda esse sub elevatione poli valde magna, seu elevatione æquatoris perexigua.

COROLLARIUM. 3.

118. Nec absimili modo liquet, horologia horizontalia sine centro construenda esse, si elevatio æquatoris fuerit valde exigua, seu elevatio poli nimis magna.

PROBLEMA 27.

119. ***Horologium horizontale sine centro describere.***

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 23. 1. Ducatur linea meridiana AO & per punctum quodcunque E recta GH, quæ designet lineam contingentiæ plani æquinoctialis & horizontalis.

2. Fiat angulus AED elevationi æquatoris æqualis & radio æquinoctialis circuli ED pro arbitrio assumto demittatur perpendicularis CD; erit CD index perpendicularis (§. 38).

3. Transferatur DE in EB & dividatur GH in intervalla horaria (§. *cit.*).

4. Erigatur ad DE perpendicularis DF arbitrariæ longitudinis: quæ erit pars indicis obliqui (*vi* §. *cit.*).

5. Erigatur denuo in F perpendicularis FL lineæ meridianæ in L occurrens: quæ cum sit parallela ipsi DE (§. 256 *Geom.*), radium circuli æquinoctialis in puncto L exhibebit.

6. Ducatur ergo per L perpendicularis MN & LF in LO translata in intervalla horaria dividatur (§. 38).

7. Intervalla horaria priora cum posterioribus per lineas obliquas decenter connectantur: quæ erunt lineæ horariæ versus centrum procul dissitum convergentes.

8. Denique in E & L super binis fulcris, quæ rectis ED & LF æqualia, atque ad planum GHNM perpendicularia sunt, eriga-

erigatur virga ferrea DF: quæ erit index horologii.

DEMONSTRATIO.

Ponamus centrum horologii esse in S: quia ED ipsi LF parallela *per constr.* erit SE: SL=ED: LF (§. 268 *Geom.*), consequenter ob EB=ED & LO=LF *per constr.* SE: SL=EB: LO (§. 168 *Arithm.*). Porro cum in triangulis EBI & LOI ad E & L rectangulis *per constr.* anguli B & O æquales sint (§. 38); erit EB: LO=EI: LI (§. 267 *Geom.*), consequenter, ob SE: SL=EB: LO *per demonstrata*, SE: SL=EI: LI (§. 167 *Arithm.*). Recta igitur II ad punctum S seu centrum horologii convergit (§. 268 *Geom.*), & hinc II linea horaria existit. Idem cum eodem modo de lineis obliquis reliquis demonstretur; horologium sine centro rite constructum esse appareret. *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

Tab. III Fig. 21.

120. Quoniam in plano reclinato KC, quod inter polare IC & horizontale LC situm, constituitur horologium horizontale ad elevationem poli, quæ est æqualis differentiæ inter angulum reclinationis KCB, & distantiam poli a vertice ICB (§. 108), hæc autem differentia exigua est, si exiguo angulo infra planum polare IC deprimitur reclinatum KC; ideo in hoc casu constituendum est (§. 116) horologium reclinatum sine centro (§. 119).

COROLLARIUM 2.

121. Similiter quia super plano inclinato CF, quod inter æquinoctiale CE & horizontale CA cadit, horologium horizontale constituitur (§. 106); si elevatio æquatoris super plano inclinato fuerit valde exigua, hoc est, si planum inclinatum CF exiguo angulo infra æquinoctiale CE deprimatur, constituendum est (§. 118) horologium inclinatum sine centro (§. 119).

PROBLEMA 28.

122. *Horologium verticale meridionale sine centro constituere.*

RESOLUTIO.

Quoniam horologium verticale coincidit cum horizontali, quod constituitur ad complementum elevationis poli datæ (§. 104); constructio eadem, quæ horizontalis sine centro (§. 119).

COROLLARIUM.

123. Quia in plano reclinato quod inter verticale BC & polare IC cadit, horologium verticale describitur ad elevationem æquatoris, quæ differentiæ inter angulum reclinationis

tionis HCB & distantiam poli a vertice ICB æquatur (§. 108); si planum reclinatum HC exiguo angulo ICH supra planum polare attollitur, horologium verticale sine centro in eodem delineari debet (§. 117) juxta problema 28 (§. 122).

PROBLEMA 29.

124. *Horologium horizontale sub sphæra recta describere.*

RESOLUTIO.

Quia sub sphæra recta poli horizonti incumbunt (§. 125 *Geogr.*); planum horizontale ibidem per polos transit, adeoque cum polari coincidit. Delineandum itaque est horologium polare superius (§. 69).

COROLLARIUM 1.

125. Horologium adeo polare est horologium horizontale sphæræ rectæ sub dato angulo elevationis poli in sphæra obliqua elevatum.

COROLLARIUM 2.

126. Horologium igitur polare universale est, modo sub dato angulo elevationis poli ad planum horizontale inclinetur: quod optime præstatur eodem artificio in portatilibus polaribus, quod supra ad universalitatem horologio æquinoctiali conciliandam commendavimus (§. 34).

PROBLEMA 30.

127. *Horologium verticale sub sphæra recta delineare.*

RESOLUTIO.

Sub sphæra recta æquator per Zenith transit (§. 122 *Geogr.*), adeoque planum verticalis primarii cum æquinoctiali coincidit (§. 72. 86 *Astron.*); delineandum itaque est horologium æquinoctiale (§. 30. 33).

SCHOLION.

128. *Nimirum horologium verticale sub sphæra recta est horologium æquinoctiale horizonti ad angulos rectos insistens.*

PROBLEMA 31.

129. *Horologium horizontale sub sphæra parallela delineare.*

RESOLUTIO.

In sphæra parallela æquator cum horizonte coincidit (§. 120 *Geogr.*): delineandum itaque ibidem in plano horizontali horologium æquinoctiale (§. 30). Sed quia Sol ibi per 6 menses non occidit (§. 128 *Geogr.*); horæ 24 eidem inscribendæ.

PROBLEMA 32.

130. *Horologium verticale sub sphæra parallela delineare.*

RESOLUTIO.

In ſphæra parallela polus unus in Zenith, alter in Nadir conſtituitur (§. 123 *Geogr.*), atque adeo planum verticale per polos tranſiens cum polari coincidit. Delineandum igitur eſt horologium polare (§.69).

SCHOLION.

131. *Nimirum horologium verticale ſub ſphæra parallela eſt horologium polare horizonti ad angulos rectos inſiſtens.*

CAPUT IV.

De

SIGNIS ZODIACI, LINEIS LONGITUDINIS DIERUM, ALIISQUE CIRCULIS SPHÆRÆ HOROLOGIIS SOLARIBUS INSCRIBENDIS.

DEFINITIO 19.

132. *Analemma* vocatur inſtrumentum, ſeu figura, cujus ope horologiis ſolaribus ſigna Zodiaci & lineæ longitudinis dierum inſcribuntur, ut horologia præter horas locum Solis in ecliptica & longitudinem dierum una monſtrent. In primo caſu in ſpecie *Analemma ſigniferum* appellari ſolet.

PROBLEMA 33.

133. *Analemma ſigniferum conſtruere.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 24.

1. Ducatur recta *a b* arbitrariæ longitudinis & ex centro *a* intervallo hujus rectæ arcus *c d*, ponanturque in *b* ſigna ♈ & ♎.
2. Fiant anguli *c a b* & *b a d* declinationi eclipticæ maximæ ſeu tropicorum æquales, nempe 23° 30′, & puncto *c* adſcribatur ſignum ♑, puncto vero *d* ſignum ♋ (§. 165 *Aſtron.*).
3. Fiant porro anguli *eab* & *baf* 11° 30′, quanta nempe eſt declinatio ♉, ♏, ♍ & ♓, atque in *e* ſcribantur ſigna ♓ & ♏, in *f* autem ♉ & ♍.
4. Fiant denique anguli *gab* & *bah* 20° 12′, quanta nimirum eſt declinatio ♊, ♌, ♐ & ♒,

atque

atque in *g* notentur ſigna ♐ & ♒, in *h* vero ♊ & ♌.

Ita Analemma ſigniferum erit conſtructum.

SCHOLION.

134. *Ope hujus analemmatis in horologiis ſolaribus deſignari poſſe curvas, quas umbra indicis, Sole in ſignum aliquod eclipticæ ingrediente, deſcribit, ex ſequentibus apparet.*

PROBLEMA 34.

135. *Horologio verticali & horizontali inſcribere parallelos ſignorum, h. e. lineas, quas umbra indicis recti ſub ingreſſum Solis in ſigna eclipticæ deſcribit.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 25. Sit ADE triangulum, cujus ope centrum horologii horizontalis A, radius circuli æquinoctialis ED & ſtylus rectus CD determinatur (§. 38). Sit porro AB linea horæ duodecimæ, & GH linea contingentiæ planorum horizontalis & æquinoctialis.

1. Continuetur DE arbitrario intervallo in F, & circa DF deſcribatur Analemma ſigniferum DKFI (§. 133); erunt puncta 1, 2, 3. E, 4, 5, 6, in quibus paralleli ſignorum ſecant lineam horæ duodecimæ AB, ſeu in quibus umbra meridiana ſtyli recti CD ſub ingreſſum Solis in ſigna eclipticæ terminatur.
2. Ut ſimilia puncta in linea horaria quacunque altera AL inveniantur, ſuper portione AM inter centrum A & lineam contingentiæ GH intercepta deſcribatur ſemicirculus, in eoque applicetur AN ipſi AD æqualis. Tandem circa NM continuatam pro arbitrio in O deſcribitur ut ante analemma ſigniferum puncta 1, 2, 3, M, 4, 5, 6 deſiderata determinaturum (§. 133).

DEMONSTRATIO.

Ponamus triangulum ADE erigi ſuper linea AB, ut ſit ad planum horologii perpendiculare. Quoniam angulus DEA eſt æqualis elevationi æquatoris (§. 38); ſi Sol fuerit in 0 ♈ vel ♎, radius verticem indicis recti CD ſtringens planum attinget in E, adeoque umbra ibidem terminabitur in diebus æquinoctii. Eodem modo patet, eandem terminari debere in 6, ſi Sol fuerit in 0 ♑, & in 1, ſi fuerit in 0 ♋ & ita porro. Puncta

igitur 1, 2, 3, &c. in linea horæ duodecimæ rite determinata ſunt. *Quod erat unum.*

In eodem trianguli ADE ſitu, Sole in puncto Solſtitiali exiſtente, umbra indicis erecti CD pertinget ad M, & eodem in tropicis exiſtente ad 1 & 6 &c. Quoniam AD ad DE perpendicularis (§. 38) & DM in eodem cum DE plano exiſtit, nempe in æquinoctiali; erit quoque AD ad DM perpendicularis (§. 484 *Geom.*). Cum adeo in triangulo ANM angulus N itidem rectus ſit (§. 317 *Geom.*) & AN = AD *per conſtructionem*, AM vero triangulis ANM & ADM communis; erit DM = NM (§. 235 *Geom.*). Quare ſi cogitemus triangulum ADM poni ſuper altero ANM, punctum D in N cadet, & hinc analemma ſigniferum in N ita applicatum, ut linea æquinoctialis ipſi NM congruat; horariam AL eodem modo dividit, quo a radiis per apicem ſtyli recti CD ex diverſis parallelis Zodiaci ductis dividitur. *Quod erat alterum.*

SCHOLION 1.

136. *Non opus eſſe in praxi, ut integrum analemma ſigniferum delineetur, ſed ſufficere, ſi arcus IK deſignetur, & in eo arcus declinationis ſignorum debite notentur, me non monente apparet.*

SCHOLION 2.

Tab. III. Fig. 24.

137. *Si horologia fuerint minora, conſultius eſt, ut lineæ horariæ in ſigniferum transferantur. Nimirum lineæ æquinoctiali ſigniferi* ab *applicetur ad angulos rectos recta* ak, *quæ ſit indici obliquo horologii æqualis, quoniam ad eundem æquinoctialis ſigniferi perpendicularis* (§. 135). *Intervallo portionis lineæ horariæ inter polum ſeu centrum horologii & ejus æquinoctialem ſeu lineam contingentiæ intercepto ex* k *interſecetur æquinoctialis ſigniferi* ab *in* m, *ducaturque per* k *&* m *recta, quæ erit linea horaria & a ſignifero decenti ratione ſecabitur.*

PROBLEMA 35.

138. *Horologiis polaribus aliisque centro carentibus parallelos ſignorum inſcribere.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 26.

Sit GH linea æquinoctialis, AB ſubſtylaris ſeu linea horæ duodecimæ horologii polaris.

1. Fiat ED indici recto æqualis & puncto D applicetur centrum analemmatis ſigniferi, ita ut ejus æquinoctialis ipſi DG congruat: rectæ EA & & EB interſecabuntur in punctis, per quæ tranſeunt paralleli ſignorum.

2. Fiat

2. Fiat itidem EF, indici recto horologii æqualis, ſitque MN linea horaria qnæcunque, e. gr. tertia pomeridiana. Transferatur FI ex I in L: erit L punctum, in quo centrum ſigniferi applicandum, ut MN dividatur in ratione quæſita.

DEMONSTRATIO.

Quoniam planum æquinoctiale eſt ad polare perpendiculare (§. 49 *Aſtron.*), adeoque Sole in puncto æquinoctiali exiſtente umbra hora duodecima in baſin ſtyli cadit; analemma ſigniferum ita applicandum eſt, ut centrum ejus ſit in apice ſtyli perpendicularis, & ejus æquinoctialis eidem congruat. Quodſi itaque cogitemus portionem ſigniferi, quæ a plano polari reſecatur, demitti, ita ut centrum ejus cadat in D; erit ED altitudini ſtyli recti æqualis. *Quod erat unum.*

Similiter ſi Sol in puncto æquinoctiali verſetur & triangulum IFE ad planum horologii perpendiculariter erigi concipiatur, erit FI longitudo radii apicem indicis recti ſtringentis & umbram in I terminantis. Unde ex demonſtratione problematis præcedentis manifeſtum eſt, ſi fiat LI=IF, fore in L centrum ſigniferi horariam MN in gradus gnomonicos diviſuri. *Quod erat alterum.*

SCHOLION.

139. *Hinc porro manifeſtum eſt, ſi in analemmate ſignifero fiat* an *indici recto æqualis, &* hi *ducatur ad* ab *perpendicularis, fore* hi *lineam ſubſtylarem, in gradus gnomonicos diviſam. Si vero FI ex* a *in* o *transferatur, &* pq *ad* ab *perpendicularis ducatur, fore* pq *lineam horariam* MN *in gradus gnomonicos parallelis ſignorum convenienter diviſam.* Tab. III. Fig. 24. Tab. IV. Fig. 25.

PROBLEMA 36.

140. *Horologio æquinoctiali parallelos ſignorum inſcribere.*

RESOLUTIO.

Quoniam Sol æquatori parallelos deſcribit motu diurno; paralleli ſignorum deſignabuntur per circulos æquinoctiali concentricos. Ut reperiantur radii, quibus paralleli iſti deſcribendi ex centro horologii; fiat in analemmate ſignifero *ar* ad *ab* perpendicularis, & molis exiguæ, indici recto horologii æqualis, ducaturque recta *rs* ipſi *ab* parallela: erunt rectæ *r*1, *r*2 &c. radii quæſiti. Tab. III. Fig. 24.

SCHOLION.

141. *Quia Sol planum æquinoctiale non illuſtrat, niſi quamdiu in dimidio ecliptica ſemicirculo verſatur; ideo horologium æquinoctiale nonniſi dimidium ſignorum numerum complectitur,*

PROBLEMMA 37.

142. ***In horologio ſolari lineas ducere, quas umbra indicis percurrit, ſi longitudo diei artificialis fuerit datarum horarum & Sol data hora occidat vel oriatur.***

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 22. 1. Ex data elevatione poli quæratur declinatio Solis, quando longitudo diei eſt datarum horarum, e. gr. 13, 14, 15 &c. Nimirum ob datam elevationem poli datur angulus TOI, quem efficit æquator AQ cum horizonte HR (§. 97. 100 *Aſtron.*), & ob longitudinem diei differentia aſcenſionalis TO (§. 213 *Aſtron.*). Quare cum angulus ad T rectus ſit (§. 76 *Aſtronom.*); reperietur TI ſeu declinatio Solis (§. 124 *Sphæric.*), Eodem modo ex datis in triangulo OSM, ad M rectangulo, angulo O & differentia aſcenſionali OM, reperitur declinatio MS, ſi Sol fuerit in ſigno boreali.

2. Declinationibus datis, conſtruatur analemma eodem prorſus modo, quo ſupra ſigniferum conſtruere docuimus (§ 133).

3. Ope analemmatis determinentur puncta in lineis horariis, per quæ tranſeunt lineæ deſideratæ, eodem prorſus modo, quo ante in iiſdem reperimus puncta, per quæ paralleli ſignorum tranſeunt.

SCHOLION.

143. *Ne calculo opus ſit, tabulam declinationum neceſſariarum ad præcipuas poli elevationes hic exhibere libet: ubi tamen monemus, ut eam contrahere liceret, omiſſam eſſe quantitatem diei æquinoctialis, quæ eſt* 12 *horarum* (§. 132 Geogr.) *& in quo Solis declinatio nulla; diebusque longiſſimis ac breviſſimis non ſubjectam eſſe declinationem Solis, quia tum in tropicis exiſtens declinationem maximam, nempe* 23°½, *habet* (§. 165 Aſtronom.).

Elev.

Elev. poli	Dies long.	Dies brev.	Longitudo dierum XIII / XI	XIV / X	XV / IX	XVI / VIII
40°	14h.52′	9h. 8′	8° 50′	17° 14′		
41	15.	9	8. 35	16.40		
42	15. 4	8. 56	8. 13	16. 5		
43	15.12	8. 48	7. 50	15.53		
44	15.18	8. 42	7. 40	15.10		
45	15.26	8. 34	7. 28	14.32		
46	15.34	8. 26	7. 16	14.10		
47	15.42	8. 18	7. 0	13.33	19.32	
48	15.52	8. 8	6. 42	13.12	18.52	
49	16.	8.	6. 30	12.53	18.34	
50	16.10	7. 50	6. 25	12.26	17.54	
51	16.20	7. 40	6. 20	11.55	17.14	
52	16.30	7. 30	5. 50	11.30	16.50	
53	16.44	7. 16	5. 32	11. 0	16. 5	20.37
54	16.54	7. 6	5. 25	10.30	15.28	19.55
55	17. 8	6. 52	5. 20	10.20	15. 0	19.18
				Declinationes	⊙	

PROBLEMA 38.

144. *Meridianos aliarum civitatum horologio ſolari inſcribere, quarum a noſtro diſtantia datur.*

RESOLUTIO

Tab. I. Fig. 5. Quoniam linea horæ duodecimæ eſt meridianus noſtri loci; in quadrante æquinoctiali, cujus ope intervalla horaria in linea contingentiæ GH reperiuntur, aſſumatur arcus EL, diſtantiæ meridianorum datæ æqualis, & ex B per L ducatur recta ſecans GH in *l*. Quodſi ergo punctum *l* cadat intra lineas horarias antemeridianas, & locus fuerit noſtro orientalior; ducatur recta A *l*, quam ubi umbra indicis attingit, meridies erit in loco dato lineæ A *l* adſcribendo. Sed ſi locus fuerit occidentalior & lineæ horariæ pomeridianæ fuerint in parte oppo-

oppoſita; fiat E*m*=E*l*, eritque A*m* meridianus quæſitus.

SCHOLION.

145. *Meridiani aliorum locorum ideo horologiis ſolaribus inſcribuntur, ut conſtet, ubinam locorum ſingulis horis meridies ſit, adeoque differentia horarum in præcipuis terræ locis quovis momento pateſcat.*

PROBLEMA 39.

146. *Parallelos locorum horologio ſolari inſcribere.*

RESOLUTIO.

Cum diſtantia parallelorum terreſtrium ab æquinoctiali coincidat cum declinatione parallelorum cœleſtium; eodem modo paralleli locorum horologio ſolari inſcribuntur, quo ſupra (§. 135 *& ſeqq.*) parallelos ſignorum cœleſtium eidem inſcribere docuimus.

SCHOLION 1.

147. *Paralleli locorum horologiis ſolaribus inſcribuntur, ut inde appareat, quibusnam populis Sol dato die fiat verticalis & quomodo ab aliorum verticibus recedat, vel ad eoſdem accedat.*

SCHOLION 2.

148. *Quodſi paralleli & meridiani una in horologio deſignentur, ex mappis Geographicis univerſalibus omnes terræ regiones inſcribere licet horologio ſolari, quæ iſtis meridianis ac parallelis comprehenduntur: unde apparebit per nudum horologii Sole illuſtrati intuitum, quænam loca dato quolibet momento meridiem habeant, quænam ſit ubivis terrarum hora, ubinam Sol ſit verticalis & a quorum verticibus recedat, ad quorum vertices accedat.*

PROBLEMA 40.

149. *Horologio ſolari horas Babylonicas & Italicas inſcribere.*

RESOLUTIO.

1. Deſcribatur horologium cum horis Europæis ſeu vulgaribus (§. 30 *& ſeqq.*). Tab. V. Fig. 27.
2. Delineentur in eodem duo tropici MN & KL cum linea æquinoctiali HG (§. 135 *& ſeqq.*).
3. Inveniatur hora Europæa, qua Sol oritur, ubi in tropico Cancri exiſtit (§. 214 *Aſtron.*), ut innoteſcat, quota hora Babylonica coincidat cum hora duodecima vulgari, e. gr. apud nos, ubi Sol in tropico Cancri hora 4 oritur, octava, (§. 19 *Chronol.*).
4. Cum Sole in æquatore oriente octava hora Babylonica cum ſecunda pomeridiana vulgari coincidat (oritur enim hora ſexta

Digitized by Google

ſexta antemeridiana); recta per *a* & *b* ducta erit hora babylonica octava.

5. Connectantur horæ ſequentes per lineas obliquas, ut ex inſpectione figuræ liquet, & obtinebuntur horæ babylonicæ reliquæ.

Quodſi horæ Italicæ inſcribendæ, inveniendum eſt tempus, quo Sol in tropico exiſtens occidit, ut hora Italica cum duodecima vulgari coincidens innoteſcat. Reliqua fient ut ante.

CAPUT V.

De

HOROLOGIIS SOLARIBUS, QUÆ IN VARIORUM CORPORUM SUPERFICIEBUS DESCRIBUNTUR.

PROBLEMA 41.

150. *Horologium ſolare in ſuperficie globi deſcribere.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 28. 1. In ſuperficie globi aſſumantur duo puncta diametraliter oppoſita A & B, quæ polos deſignent.

2. Intervallo 90 graduum ex iis delineetur in ſuperficie globi (ope circini cruribus curvis inſtructi) circulus æquinoctialis CD, & in 24 partes æquales dividatur.

3. Globus ita conſtituatur, ut ejus poli A & B polos mundi reſpiciant, ſeu ut axis ejus ſit axi mundano parallelus, & meridianus loci dati ſecet globum per polos A & B.

4. Puncto diviſionis ſub meridiano adſcribatur hora ſexta & & medio inter C & D hora 12, indeque numerentur reliquæ.

Ita confinia lucis & umbræ horas indicabunt.

SCHOLION.

151. *Quomodo globus terreſtris artificialis ita collocari poſſit, ut horologii ſolaris munere fungatur, in Geographia* (§. 261) *docuimus.*

PROBLEMA 42.

152. *In ſuperficie convexa cylindri horologium ſolare deſcribere.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 29. 1. Cylindro ligneo, eburneo vel orichalceo, cujus diameter unius circiter digiti, altitudo digitorum trium, aptetur capitellum CD in omnem partem volubile, eidemque infigatur index DE, cujus longitudo mox determinabitur.

2. Ex elevatione poli loci dati & declinatione Solis in principiis signorum ecliptica computentur ad singulas diei horas altitudines Solis (§. 215 *Astr.*).

3. Quoniam radius Solis EF transiens per apicem styli DE efficit angulum DEF altitudini Solis GER æqualem (§. 156 *Geom.*); erit longitudo umbræ DF tangens altitudinis Solis. Ergo rectæ HI, quæ ipsi DB æqualis est, jungatur altera LI, faciens cum ipsa angulum HIL complemento altitudinis meridianæ Solis in tropico cancri existentis æqualem, & in H excitetur perpendicularis eidem in L occurrens, erit LH longitudo indicis.

4. Ex centro L radio LH describatur quadrans HM & facto arcu HN altitudini Solis, quam hora data obtinet, æquali ducatur recta LC; erit HC *videmonstratorum* longitudo umbræ, quam index in cylindrum hora data projicit, ex puncto adeo D in rectam DK transferenda.

5. Quodsi adeo hac ratione recta DB in gradus gnomonicos fuerit divisa, peripheria cylindri dividatur in sex partes æquales per rectas ad basin perpendiculares & lineis istis signa Zodiaci ordine adscribantur.

6. Omnes istæ lineæ dividantur ut ante in gradus gnomonicos, & singula puncta eidem horæ respondentia per lineas curvas connectantur, horarumque numeri adscribantur.

Quodsi capitellum CD circumvolvatur, donec index DE respondeat parallelo, in quo Sol versatur, & cylindrus verticaliter erectus vertatur, donec umbra indicis in parallelum, cui imminet, incidat; extremitas umbræ horam desideratam monstrare debet: prout ex ipsa constructione manifestum est.

SCHOLION 1.

153. *Quia parallelogrammum in superficiem cylindricam complicari potest; vulgo parallelogrammum delineari solet, quod æquatur cylindri ligneæ superficiei* (§. 516 Geom.) *& in eo describi-*

ſcribitur horologium ex Solis altitudinibus, ut ante docuimus; quo facto, charta cylindro agglutinatur.

SCHOLION 2.

154. *Quodſi geometrica parallelorum diviſio non arrideat; index DE dividatur in* 10 *vel* 100 *particulas æquales* (§. 277 Geom.) *& in canone tangentium evolvantur particulæ reſpondentes tangentibus altitudinum Solis ad horas datas, quæ longitudines umbræ ex indice in parallelos horis dictis projiciendæ determinabunt.*

SCHOLION 3.

155. *In gratiam eorum, qui vel computum trigonometricum neſciunt, vel ejus tædia fugiunt, tabulam exhibemus pro altitudinibus Solis in ſingulis horis ſub quibuſdam poli elevationibus. Notandum vero, numeros vulgares denotare horas antemeridianas, Romanos vero pomeridianas.*

Elevatio poli 42°

Horæ	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.	71° 3′	68°12′	59°30′	48° 0′	36°30′	27°48′	24°36′
XI. 1	67. 41	64. 47	56. 48	45. 52	34. 45	26. 4	23. 3
X. 2	58. 59	56. 37	49. 49	40. 4	29. 49	21. 52	18. 52
IX. 3	48. 29	54. 25	40. 25	31. 42	22. 26	15. 10	12. 25
VIII. 4	37. 25	35. 27	29. 50	21. 49	13. 20	6. 44	4. 14
VII. 5	26. 18	24. 19	18. 47	11. 5	3. 9		
VI. 6	15. 28	13. 22	7. 4				
V. 7	5. 11	2. 55					

Elevatio poli 44°

XII	69. 30	66. 12	57. 30	46. 0	34. 30	25. 48	22. 30
XI. 1	66. 5	63. 7	55. 1	44. 1	32. 51	24. 21	21. 7
X. 2	58. 2	55. 32	48. 30	38. 31	28. 10	20. 10	17. 7
IX. 3	48. 2	45. 50	39. 34	30. 34	21. 6	17. 44	10. 55
VIII. 4	37. 22	35. 16	29. 24	21. 5	12. 21	5. 36	3. 2
VII. 5	26. 36	24. 30	18. 43	10. 44	2. 31		
VI. 6	16. 5	13. 53	8. 7				
V. 7	6. 6	3. 44					

Elevatio poli 46°

Horæ	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.	67.30	64.12	55.30	44. 0	32.30	23.40	20.30
XI. 1	64.24	61.29	53.13	42. 2	30.56	22.25	19.11
X. 2	56.59	54.23	47. 8	36.59	26.30	18.26	15.27
IX. 3	47.30	45.11	38.40	29.25	19.45	12.16	9.25
VIII.4	37.15	35. 3	28.56	20.19	11.22	4.27	1.49
VII. 5	26.51	24. 39	18 38	10.21	1.35		
VI. 6	16 40	14. 36	8.15				
V. 7	7. 0	4.34					

Elevatio poli 48°

XII	65.30	62.12	53.30	42. 0	30.30	21.48	18.50
XI. 1	62.45	59.41	51.24	40.16	29. 2	20.29	17.14
X. 2	55.52	53.10	45. 44	35.25	24.49	16.42	13.36
IX. 3	46.54	44.29	37.43	28.18	18.23	10.48	7. 5
VIII.4	37. 6	34.47	28.26	19.33	10.21	3.17	0.34
VII. 5	27. 4	24.47	18.32	9.58	1.14		
VI. 6	17.13	15.17	8.31				
V. 7	7.54	5.31					

Elevatio poli 50°

XII	63.30	60.12	51.30	40. 0	28.30	19.48	16.30
XI. 1	61. 2	57.55	49.34	28, 23	27. 7	18.33	15.18
X. 2	54.41	51.54	44.17	33.49	23. 8	14.57	11.50
IX. 3	46.15	43.43	36.44	27. 2	17. 1	9.20	6.24
VIII.4	36. 53	34.29	27. 53	18.45	9. 20	2.28	
VII.5	27. 16	24 54	18.24	9.35	0.35		
VI. 6	17. 47	15.20	8.47				
V. 7	8.48	6.13					

Ele-

Elevatio poli 52°							
	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.	61. 30	58. 12	49. 30	38. 0	26. 30	17. 48	14. 30
XI. 1	59. 16	56. 7	47. 43	36. 29	25. 11	16. 37	13. 12
X. 2	53. 26	50. 35	42. 49	32. 13	21. 26	13. 12	10. 4
IX. 3	45. 31	42. 54	35. 43	25. 48	15. 38	7. 51	
VIII. 4	36. 37	34. 8	27. 18	17. 56			
VII. 5	27. 25	24. 56	18. 15	0. 10			
VI. 6	18. 19	15. 47	9. 2				
V. 7	9. 41	7. 2	0. 3				

SCHOLION 4.

156. *Cum noſtra poli elevatio* (*Halenſis ſcilicet*) *ſit* 51° 32′ (§. 60 Geograph.), *ſive juxta* Keplerum *in Rudolphinis* 51° 38, *adeoque fere* 52°: *aliam adhuc tabellam apponere libet, in qua tangentes altitudinum ſub elevatione poli* 52° *exhibentur in iſtiusmodi particulis, qualium index* 100.

Tangentes altitudinum							
Horæ	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.	184	161	117	78	50	32	26
XI. 1	168	149	110	74	47	30	23
X. 2	135	122	93	63	39	23	18
IX 3	102	93	72	48	28	14	
VIII. 4	74	68	52	32			
VII. 5	52	46	33				
VI. 6	33	27	16				
V. 7	17	12					

PROBLEMA 43.

157. *Quadrantem horodicticum conſtruere, ſeu horologium in quadrante delineare.*

RESOLUTIO

Tab. IV. Fig. 30.

1. Ex centro quadrantis C, cujus limbus AB in 90 gradus diviſus, deſcribantur ſeptem circuli concentrici arbitrario intervallo a ſe invicem remoti, ipſisque adſcribantur ſigna Zodiaci eo ordine, qui ex ſchemate adjecto apparet.
2. Regula ad centrum C & limbum AB applicata notentur in ſingulis parallelis gradus altitudinibus Solis in iiſdem exiſtentis ad horas datas reſpondentes (§. 155).
3. Puncta ad eandem horam pertinentia connectantur linea curva, cui numerus horarum decenter adſcribatur.

4. Ad radium CA aptentur dioptræ in C & A, centro autem quadrantis C alligetur filum cum appenso pondere & unione mobili.

Quodsi enim unionem filo extenso ad parallelum, in quo Sol versatur, adducas, & quadrantem Soli obvertas, ut radius Solis per dioptrarum foramina trajiciatur, unio horam quæsitam monstrabit.

DEMONSTRATIO.

In isto enim situ quadrantis perpendiculum secat parallelos omnes in eo gradu, qui altitudini Solis respondet (§. 109 *Astron.*). Quare cum sit in parallelo, quem Sol describit, & per gradus altitudinis, ad quam Sol hora qualibet elevatur, descriptæ sint lineæ horariæ; unio horam præsentem ostendit. *Q. e. d.*

SCHOLION 1.

158. *Dioptrarum loco alii infigunt indicem perpendicularem & quadrantem Soli ita obvertunt, ut umbra lateri AC congruat: id quod usum instrumenti faciliorem reddit.*

SCHOLION 2.

159. *Sunt etiam, qui nimia accuratione sepositâ, lineas horarias vel per arcus circuli, vel per lineas rectas repræsentant citra errorem sensibilem.*

PROBLEMA 45.

160. *Horologium in baculo describere.*

RESOLUTIO.

1. Secundum baculi longitudinem ducantur lineæ septem, quarum prima tropico cancri, ultima tropico capricorni, media sive quarta æquinoctiali, secunda ♊ & ♌, tertia ♉ & ♍, quinta ♏ & ♐, sexta denique ♑ & ♒ destinetur.
2. Baculi longitudo dividatur in partes decem æquales, & summa earum subdividatur in decem alias, quarum una denuo (si fieri possit) in alias decem adhuc subdividatur.
3. In tropicos & parallelos signorum transferantur cotangentes altitudinum Solis ad singulas diei horas, aut, si sinu toto majores fuerint earundem supra sinum totum excessus (§. 155) in istiusmodi particulis, qualium baculus est 100 vel 1000.
4. Puncta ad eandem horam in diversis parallelis spectantia connectantur curva.

Quo-

Tab. IV. Fig. 29. Quoniam baculo LH ſupra horizontem perpendiculariter erecto, longitudines umbrarum HC, HI &c. ſunt ut cotangentes altitudinum Solis (§. 149 *Optic.*); ſi longitudo umbræ aut ejus ultra longitudinem baculi exceſſus transferatur in parallelum diei præſentis, horam deſideratam indicabit.

PROBLEMA 46.

161. *Cylindro ad horizontem ſub elevatione poli ita inclinato, ut axis ejus ſit in plano meridiani, horologium inſcribere.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 31.
1. Baſis cylindri tam ſuperior AB, quam inferior CB, dividatur per rectas ex centro ad peripheriam ductas in 24 partes æquales.
2. Puncta in peripheria ſuperiori & inferiori reſpondentia connectantur rectis per longitudinem cylindri ductis.

Quodſi AC ſumatur pro linea horæ ſextæ, lucis ac umbræ confinia horas indicabunt.

SCHOLION.

162. Suadent alii, ut circulo circa cylindrum volubili, affigatur index erectus, horam indicaturus, quando nullam umbram projicit. Tum vero hora duodecima erit, quæ antea erat ſexta.

PROBLEMA 47.

163. *Crucem gnomonicam conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Quovis angulo crucis A vel B aſſumto pro centro, radio A. 6 vel B. 6 deſcribatur quadrans in ſex partes æquales dividendus. Tab. IV. Fig. 32.
2. Ex eodem angulo per puncta ſingula diviſionum agantur rectæ crucis parti vicinæ occurrentes, & punctis occurſuum adſcribantur horæ eo ordine, quo id in ſchemate factum eſſe apparet.
3. Crux ſuper linea meridiana verſus auſtrum ita inclinetur, ut cum horizonte efficiat angulum elevationi æquatoris æqualem.

Quoniam anguli crucis ſunt veluti centra circulorum æquinoctialium; patet umbras in crucem projectas horas indicare debere (§. 30).

SCHOLION.

164. Cruces gnomonicæ portatiles conſtrui ſolent & ope pixidis magneticæ ad plagas mundi diriguntur, ope vero quadrantis debite elevantur.

Digitized by Google

PROBLEMA 48.

165. *Annulos ſolares univerſales conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Ex lamina orichalcea fiat annulus diametri arbitrariæ, latitudinis vero tantæ, ut diebus ſolſtitialibus radius Solis per foraminulum in medio factum illapſus annulum non egrediatur.

Tab. IV. Fig. 33. 2. Diametro annuli AB deſcribatur circulus, per locum foraminuli A ducatur tangens CD, & ex centro A ſemicirculus CED per centrum annuli E tranſiens.

3. Dividatur ſemicirculus iſte in 12 partes æquales, & ex centro A ad ſingula diviſionum puncta ducantur rectæ, quæ intra cavitatem annuli puncta horaria 5. 4. 3. 2. &c. deſignabunt.

Quodſi annulus ſuper linea meridiana ita elevetur, ut diametro AB eidem inſiſtat, foraminulum vero A ſit in axe mundano, hoc eſt, ſub angulo elevationis æquatoris ſupra horizontem elevatum, radius Solis per ipſum illapſus horas indicabit: id quod facile patebit, modo cogitemus, Solem diebus æquinoctialibus deſcribere peripheriam centrum in A habentem, reliquo autem tempore peripherias iſti parallelas.

Aliter.

1. Ex lamina orichalcea parentur duo circuli ABEDC & CFEG mediocris latitudinis limbum habentes, quorum unus meridianum, alter æquatorem repræſentat. Unde ita combinandi, ut interior CGEF in ſitum ad ABD perpendicularem diſponi poſſit. Tab. V. Fig. 34.

2. Quadrans BC dividatur in nonaginta gradus, ut filum AL, ex quo ſuſpendendus eſt in praxi annulus, in ea diſtantia alligari poſſit, quæ elevationi poli ſeu diſtantiæ æquatoris a Zenith AC æquatur.

3. Circulus æquinoctialis CGEF dividatur in 24 partes æquales & punctum E horæ duodecimæ meridianæ aſſignetur, indeque horæ reliquæ utrinque numerentur.

4. Circa ſemidiametrum æquinoctialis deſcribatur analemma ſigniferum (§. 133) & in fine ejus excitetur perpendicula-

Digitized by Google

cularis, ut obtineantur tangentes declinationis ſignorum.

5. Tangentes transferantur utrinque in laminam B D polis B & D aptatam & crena inſtructam, ita ut initium ſit in medio crenæ, adſcribanturque ſigna cœleſtia ſingulis punctis convenientia.
6. Intra crenam fiat curſor mobilis exiguo foraminulo inſtructus P.

Quodſi horologium ex Zenith A libere ſuſpenſum Soli obvertatur, ut radius in æquinoctialem cadat & foraminulum ad ſignum adducatur, in quo Sol commoratur; radius Solis per hoc illapſus horam in æquinoctiali indicabit.

DEMONSTRATIO.

Ponamus Solem eſſe in æquatore & foraminulum in medio laminæ BD, ubi ♈ ♎. Radius ergo Solis in æquinoctialem EC incidet (§. 46 *Optic.*). Quodſi foraminulo immoto Sol ſupra æquatorem attollatur, radius infra æquinoctialem cadet, aberrans ab eo angulo declinationi Solis æquali. Quare ſi foraminulum declinationi Solis convenienti intervallo (quod ope analemmatis ſigniferi determinavimus) attollatur; radius denuo in æquinoctialem cadet. Annulus itaque in hoc foraminuli ſitu Soli ita obverſus, ut radius per ipſum tranſiens in æquinoctialem CE incidat, erit in plano æquatoris, conſequenter radius horam legitime monſtrabit. *Q. e. d.*

SCHOLION.

166. *Annulus poſterior non modo priori longe præferendus, quia uſus ejus nihil difficultatis habet, cui uſus alterius obnoxius; verum etiam annulis ad datam poli elevationem conſtructis. Licet adeo hiſce tuto carere poſſemus; ne tamen quicquam prætermiſiſſe videamur, de iſto quoque annulorum genere nonnulla nobis dicenda ſunt.*

PROBLEMA 49.

167. *Annulos ſolares ad datam poli elevationem conſtruere.*

Tab. V. Fig. 35.

RESOLUTIO.

Annulos vulgares ita conſtruunt artifices.

1. Ex lamina orichalcea annulum parvum parant, & in ejus peripheria aſſumto puncto A quadrantem ABC deſcribunt.
2. Quadrantis peripheria CB in 90 gradus diviſa (vel ad centrum

trum A inſtrumento transportatorio applicato), in eam ex C verſus B transferantur altitudines Solis ad ſingulas horas diei æquinoctialis, & regula ad A & ſingula diviſionum puncta applicata, notentur in arcu C. 12 puncta horaria 12, 3 &c.

3. Ex A verſus D transferantur declinationes duplæ ſignorum ♉♍, ♊♌ & ♋, verſus B autem declinationes duplæ ſignorum ♏♓, ♐♒ & ♑, nempe 23°, 40° 26′ 47°.
4. In medio annuli fiat crena EF & eum ambiat alius minoris multo latitudinis, cujus ope foramen ad ſignum quodvis adduci poteſt.

Quodſi foramen adducatur ad ſignum, in quo Sol commoratur, & annulus ex D ita ſuſpendatur, ut AB ſit ad horizontalem lineam B 12 perpendicularis (id quod obtinetur, ſi ex filo in D alligato libere ſuſpenſus tenetur) tandemque foramen Soli obvertatur; Solis radius per ipſum illapſus circa æquinoctia horas omnes, reliquo tempore horam meridianam accurate, horas vero cæteras ſine notabili errore indicabit.

DEMONSTRATIO.

Quoniam annulus libere ſuſpenditur, & centrum gravitatis idem cum centro magnitudinis habet (§. 141 *Mechan.*), linea directionis DG erit ad lineam B 12 perpendicularis (§. 291 *Geom.*). Sed eadem ad lineam horizontalem perpendicularis (§. 212 *Mechan.*): eſt ergo B 12 horizonti parallela, conſequenter cum AB ſit ad AC & B 12 perpendicularis *per conſtructionem* adeoque AC parallela ipſi B 12 (§. 230 *Geom.*), erit quoque AC ſive AR horizonti parallela (§. 232 *Geom.*) & hinc angulus SAR altitudini Solis æqualis. Eſt vero CA 12 ipſi SAR æqualis (§. 156 *Geom.*) & idem æqualis factus altitudini Solis meridianæ in die æquinoctii *vi conſtruct.* Sole igitur in æquatore vel prope eundem conſtituto, radius SA per foramen A illapſus horam duodecimam legitime monſtrat. Eodemque prorſus modo oſtenditur, quod radius AQ in quacunque alia altitudine per idem foramen A illapſus horam e. gr. 3 legitime indicare debeat, quia nempe QAR eſt altitudini Solis æqualis, ſed verticalis CA 3 eidem æqualis

(§. 156 *Geom.*) ergo etiam altitudini Solis ad datam horam tertiam diei æquinoctialis ex conſtructione æqualis. *Quod erat unum.*

Porro quia CR ipſi B 12 parallela *per demonſtrata*; A 12 B altitudini Solis meridianæ SAR die æquinoctii æqualis (§. 233 *Geom.*). Sed cum arcus EA ſit duplus declinationis Solis *per conſtruct.* erit angulus E 12 A declinationi ipſi æqualis (§. 314 *Geom.*). Eſt ergo E 12 B altitudo meridiana Solis declinationem E 12 A habentis. Quare ſi foramen fuerit in E, radius E 12 horam duodecimam legitime indicabit. *Quod erat ſecundum.*

Denique cum angulus E 3 A ſit declinationi Solis æqualis *per demonſtrata*, & hinc E 3 H excedat altitudinem Solis æquinoctialis hora tertia A 3 H declinationis integræ quantitate; hæc autem differentia non ſit accurata (§. 154); radius E 3 per foramen E illapſus horam tertiam & cæteras præter meridianam omnes non accurate indicat. *Quod erat tertium.*

Aliter.

Errorem annuli vulgaris emendaturus his regulis utatur.

1. In ſuperficie concava annuli deſcribantur ſeptem circuli, quorum medius æquinoctiali, extremi tropicis, intermedii parallelis ſignorum intermediis deſtinentur.

2. Quoniam hora duodecima ab annulo vulgari legitime indicatur, Sole in quovis ſigno verſante; punctum 12 in omnibus ſignis determinatur ut ante.

3. Jam cum arcus 3, 12 dimidius ſit menſura anguli 3 A 12 (§. 314 *Geom.*), hoc eſt, differentiæ inter altitudinem meridianam CA 12 & altitudinem hora tertia CA 3: fiat arcus 3. 12 in quolibet parallelo duplus differentiæ altitudinis hora data ab altitudine meridiana.

Quodſi itaque annulus libere ſuſpenſus ita detorqueatur, donec radius per foramen illapſus incidat in parallelum ſigno, cui admotum eſt, reſpondentem; hora quævis legitime indicabitur: quemadmodum ſatis manife-

ſtum eſt ex demonſtratione præcedente.

SCHOLION 1.

168. *Quoniam annulus ex lamina metallica rectangula paratur; peripheriæ circulorum in eo deſignantur per lineas rectas lateribus longioribus rectanguli parallelas. Puncta vero horaria in eas transferuntur, uti in circulis in charta delineatis ante fuerunt inventa.*

SCHOLION 2.

Tab. V. Fig. 36. 169. *Immo ſi dimidiam rectangulæ laminæ longitudinem in* 180 *partes æquales dividas* (§. 277 Geom.), *ita ut ſingulæ ſingulos ſemiperipheriæ gradus deſignent; in lineas rectas, antequam in peripherias incurventur, puncta horaria transferre licet. Atque hac poſteriore methodo utuntur plerique autores. Sit nempe ABCD lamina metallica per rectam HG in duas partes æquales diviſa. Pars laminæ altera HGCB inſtruatur crena EF & ulterius biſecetur per rectam IK: ubi crena ſecatur, adſcribantur ſigna ♈ & ♎. Inde utrinque, quemadmodum in problemate præcepimus, ex ſcala modo parata transferantur duplæ declinationes ſignorum & intervalla inter bina proxima intercepta dividantur in tres partes. Poſſunt etiam ſignis adſcribi dies menſium, quando Sol ea primum ingreditur. In parte altera AHGD laminæ averſæ recta HG dividitur in 6 partes æquales & per ſingula diviſionum puncta ducuntur lineæ rectæ lateribus AH & DG parallelæ, quæ parallelos ſignorum deſignant, nempe media cedit æquinoctiali, ultimæ tropicis deſtinantur, intermediæ ſignis intermediis. Cum ex demonſtratione problematis conſtet, puncta horæ duodecimæ pro omnibus parallelis eſſe in linea HG, inde ex ſcala transferuntur duplæ differentiæ altitudinum pro horis datis ab altitudinibus meridianis Solis* (§. 167) *& puncta per curvas legitime connectuntur.*

PROBLEMA 50.

170. *Horologium horizontale univerſale deſcribere.*

RESOLUTIO.

1. Deſcribantur horologia horizontalia ad denos elevationum poli gradus, nempe 10, 20, 30 &c. (§. 38). Tab. V. Fig. 37.
2. In lamina metallica ductis AB & CD ad angulos rectos, ex centro E deſcribantur circuli concentrici, quorum primus cedat parallelo 10 graduum, ſecundus parallelo graduum viginti & ita porro.
3. In horologiis reſpondentibus ex eorum polis deſcribantur circuli parallelis iſtis æquales.
4. Arcus inter lineas horarias in unoquoque horologio intercepti transferantur in circulos horologii univerſalis.

5. Puncta

Digitized by Google

5. Puncta ad eandem horam in diverſis parallelis ſpectantia connectantur curva.

6. In centro circulorum E applicetur index obliquus communis isque volubilis: qui ſi ita elevetur, ut cum plano efficiat angulum elevationi poli æqualem, umbræ & paralleli regionis datæ interſectio horam prodet.

SCHOLION.

171. *Ratio conſtructionis manifeſta eſt ex iis, quæ ſupra de horologio horizontali demonſtravimus.*

PROBLEMA 51.

172. *Horologium univerſale in tabula eburnea, lignea vel metallica deſcribere ad quamlibet poli elevationem, quæ complementum declinationis maximæ ecliptice non ſuperat, veluti* 45°.

RESOLUTIO.

Tab. V. Fig. 38. 1. Ducantur rectæ AB & CD ad angulos rectos & ex puncto interſectionis I radio IC deſcribatur quadrans ICK in denos vel quinos (immo, ſi fieri poſſit, in ſingulos) gradus dividendus.

2. Aſſumta AI pro linea æquinoctiali (cui ideo ſigna æquinoctialia ♈ & ♎ adſcribantur) fiant anguli EIA & FIA declinationi eclipticæ maximæ ſeu tropicorum æquales, & in E notetur ſignum ♋, in F vero ♑.

3. Intra triangulum EIF conſtruatur analemma ſigniferum (§. 133), ita ut ſimul ex decimo & vigeſimo cujusque ſigni gradu (ope inſtrumenti transportatorii ad I applicati & declinationum gradibus iſtis competentium facile determinando) ducantur rectæ verſus centrum I, non tamen ad ipſum uſque producendæ, ſi confuſio linearum inde metuenda.

4. Regula ad centrum I & ſingula diviſionum puncta quadrantis ICK applicata, notentur puncta 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 &c. in quibus EC a regula ſecatur.

5. Eadem transferantur in rectam oppoſitam DF & regula ad bina quævis reſpondentia applicata, ducantur rectæ intra ſigniferum EIF, quæ elevationem poli ſeu latitudines locorum complemento declinationis maximæ Solis non

non majores determinabunt. Numeri adeo elevationem poli indicantes ab utroque latere ſigniferi adſcribendi.

6. Quadrans ICK compleatur in circulum, & ejus peripheria in 24 partes æquales dividatur, & regula ad puncta diviſionum a diametro CD æqualiter remota applicata ducantur rectæ 2. 10, 3. 9, 3. 8 &c. erunt illæ lineæ horariæ, numerique ſuperiores horas antemeridianas, inferiores vero pomeridianas indicabunt.

7. Aſſumta ID pro æquinoctiali, ex D in M & N transferantur diviſiones ſigniferi reſpondentes in analemmate EIF latitudini 45°.

8. Ad latus EF aptentur dioptræ tandemque in A firmetur brachiolum PQRS ex articulis mobilibus compoſitum & ejus extremo S alligetur filum unione V inſtructum cum ponduſculo T.

Quodſi extremum S brachioli SR QP ad parallelum latitudinis, e. gr. 54°, & quidem ad punctum, ubi ſecatur a linea ſigni, in quo Sol commoratur, adducas & filum uſque ad idem punctum ſigniferi MN extendas, atque unionem eo uſque protrudas, tandemque inſtrumentum Soli ita obvertas, ut radius luminis per utriuſque dioptræ X & Z foramen transeat; unio ex filo libere pendula lineam horariam quæſitam attinget.

Quodſi inſtrumentum in hoc ſitu conſtituatur, ut filum cum pondere ſecet GH ad angulos rectos; horam ortus & occaſus indicabit.

SCHOLION 1.

173. *Quodſi eadem tabula ad altitudines Solis obſervandas uti volueris, ex centro* a *deſcribatur quadrans occultus & per ejus gradus ex centro eodem ducantur rectæ* bc *in partes ſecantes. Quodſi enim extremum brachioli adducatur ad punctum* a, *radio Solis per dioptras tranſeunte, filum in latere* bc *gradum altitudinis reſecabit* (§. 109 Aſtron.). *Idem eveniet, ſi per dioptras collineatio in ſtellas vel Lunam fiat.*

SCHOLION 2.

174. *Similiter ſi ex centro* b *per gradus quadrantis ex eo deſcripti ducantur rectæ ad latera* ef & fc; *altitudines rerum terreſtrium eodem inſtrumento metiri licebit, apice nimirum brachii ad* d *adducto & oculo per dioptras* X & Z *collineante.*

CAP.

CAPUT VI.
De
HOROLOGIIS LUNARIBUS ET SIDEREIS.

DEFINITIO 20.

175. *Horologium lunare* eſt, quod ope luminis lunaris vel umbræ in eodem ab indice projectæ horas nocturnas indicat.

DEFINITIO 21.

176. *Horologium ſidereum* ſeu *aſtrale* eſt machina, cujus ope nocturnas horas ex ſtellæ alicujus obſervatione addiſcere licet.

DEFINITIO 22.

177. *Horologium nocturnale* dicitur, quod horas nocturnas indicat. Commune adeo lunarium & aſtralium nomen eſt.

PROBLEMA 52.

178. *Horologio ſolari tanquam lunari uti, hoc eſt, ope horologii ſolaris cujuſvis ſplendente Luna horam noctis addiſcere.*

RESOLUTIO.

1. Obſervetur hora, quam umbra indicis in horologio Solari ad ſplendorem Lunæ indicat.
2. Inveſtigetur ætas Lunæ ex calendario &
3. Dies completi multiplicentur per $\frac{1}{4}$: qui enim prodit, numerus eſt horarum ab umbra indicatæ addendarum, ut hora quæſita prodeat.
4. Quodſi numerus excedat 12, inde ſubtrahendæ ſunt horæ 12, ut relinquatur hora deſiderata.

E. gr. Si quarta die ætatis Lunæ index monſtret horam ſextam antemeridianam; adde eidem $2\frac{1}{4}$: erit ergo hora $8\frac{1}{4}$ pomeridiana.

DEMONSTRATIO.

Luna enim ſingulis diebus a novilunio & plenilunio tardius ad eundem circulum horarium accedit quam Sol tribus horæ quadrantibus, ipſo autem novilunii & plenilunii die ſimul cum Sole in eodem conſtituitur, etſi plenilunii die in partibus oppoſitis ejuſdem circuli utrumque ſidus reperiatur. Quoniam itaque

que umbra ad lumen Lunæ ab indice projecta indicat horas ab appulſu Lunæ ad meridianum computata (quas lunares appellare libet) & factum ex $\frac{4}{5}$ in ætatem Lunæ ſit differentia inter horam lunarem & ſolarem; ſi hoc factum horæ a Luna in horologio ſolari indicatæ addas, aggregatum erit hora ſolaris quæſita. *Q. e. d.*

SCHOLION.

179. *Quodſi horam facilius & accuratius noſſe deſideres, ſingulis diebus ætatis Lunæ iisque ineuntibus adde, quæ tabula ſequens addenda exhibet.*

Ætatis Lunæ Dies ineuntes.		Differentiæ horarum lunarium & ſolarium.
1		0h. 0′
2	16	48
3	17	1. 36
4	18	2. 24
5	19	3. 12
6	20	4. 0
7	21	4. 48
8	22	5. 36
9	23	6. 24
10	24	7. 12
11	25	8. 0
12	26	8. 48
13	27	9. 36
14	28	10. 24
15	29	11. 12

Digitized by Google

PROBLEMA 53.

180. *Horologium lunare deſcribere.*

RESOLUTIO.

Tab. V. ig. 9. Sit e. gr. deſcribendum horologium lunare horizontale.

1. Deſcribatur horologium horizontale ſolare (§. 38).
2. Ducantur duæ lineæ AB & CD ad lineam horæ duodecimæ perpendiculares & intervallo GF in 12 partes æquales diviſo, per ſingula diviſionum puncta agantur aliæ cum iſtis parallelæ.
3. Quodſi linea prima CD deſtinetur diei novilunii, ſecunda vero diei, quo Luna una hora tardius ad meridianum accedit quam Sol, & ſic ultima AB conveniat diei plenilunii, earum cum lineis horariis interſectiones determinant puncta, per quæ ducenda eſt curva 12. 12, linea meridiana Lunæ.
4. Eodem modo determinabuntur lineæ horariæ reliquæ 1. 1, 2. 2, 3. 3, &c. quas umbra a ſtylo horologii ſplendente Luna projecta datis horis ſolaribus interſecat.
5. Deleantur lineæ horariæ horologii ſolaris una cum perpendicularibus, quarum ope horarias lunares duximus, & intervallum GF per lineas parallelas alias in 15 partes æquales dividatur, quia a novilunio uſque ad plenilunium & vice verſa quindecim fere dies elabuntur.
6. Lineis ergo hiſce adſcribantur dies ineuntes ætatis Lunæ.

Quodſi ætas Lunæ ex calendario conſtet, interſectio linearum ætatis Lunæ & horariarum lunarium prodet horam ſolarem nocturnam.

SCHOLION.

181. *Ipſa conſtructionis ratio inſinuat, eodem artificio horologia Solaria quævis alia in lunaria converti poſſe.*

PROBLEMA 54.

168. *Horologium lunare portatile deſcribere.*

RESOLUTIO.

1. In plano, quod ſecundum elevationem æquatoris elevari poteſt (§. 34), deſcribatur circulus AB, & ejus peripheria in 29 partes æquales dividatur. Tab. V. Fig. 40.

2. Ex eodem centro C deſcribatur circulus alius mobilis DE in 24 partes æquales ſeu intervalla horaria dividendus.

3. In centro C erigatur index horologii æquinoctialis more ſolito (§. 30).

Quodſi horologium ad ſitum decentem componatur (§. 34) & hora duodecima ad diem ætatis Lunæ completum adducatur; indicis umbra horam ſolarem legitime indicabit (§. 178).

SCHOLION.

182. *Hoc horologii lunaris genus facillime conſtruitur cæterisque ob ſimplicitatem ſuam præferendum.*

PROBLEMA 55.

183. *Horologium ſidereum ſeu aſtrale conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Paretur ex orichalco orbiculus ABCD mediocris magnitudinis, & ejus peripheria in duodecim partes æquales pro numero menſium anni ſolaris dividatur.

2. Pars quælibet duodecima ſubdividatur in 30 gradus pro numero graduum ſignorum eclipticæ, vel etiam in dies menſis: quo in caſu integra

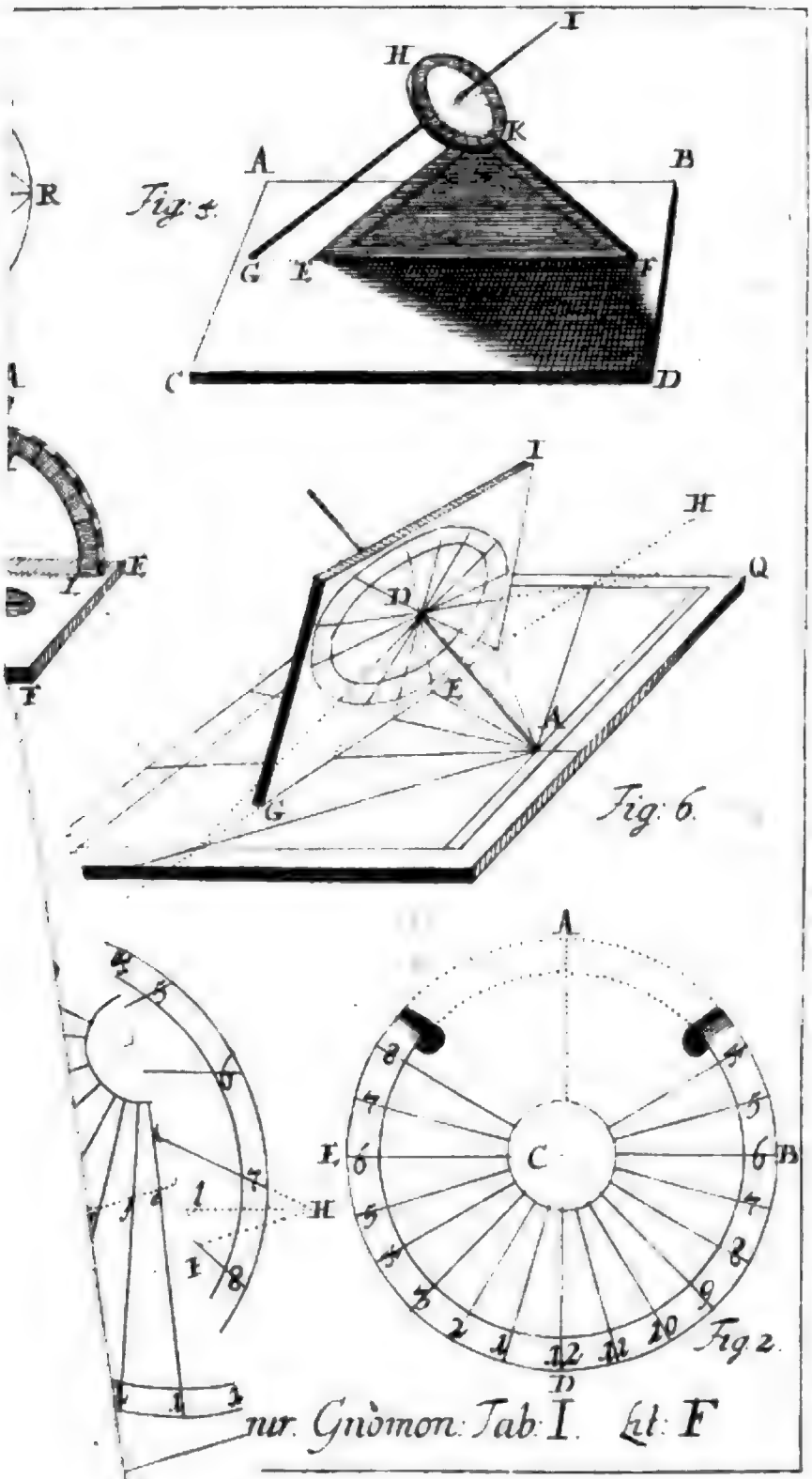
peripheria in 365 partes æquales dividitur.

3. Ad decimum tertium gradum Scorpii ſeu diem Novembris, quo Sol in eodem hæret, affigatur manubrium B, quia hæc eſt longitudo ſtellæ lucidioris poſtremarum in plauſtro minore, qua ad indagandam horam utimur.

4. Orbiculo immobili affigatur alius concentricus mobilis, cujus peripheria in 24 partes æquales ſeu intervalla horaria dividatur, & ut horæ palpando in tenebris deprehendantur ad ſingula intervalla aptentur denticuli longiores, unde numerandi initium ſumitur, horæ duodecimæ applicata.

5. Addatur denique regula GH circa centrum G mobilis; ipſum vero centrum perforetur.

Quodſi denticulus longior horæ duodecimæ ad diem menſis adducatur vel ad gradum eclipticæ, in quo Sol hæret, & orbiculus oculo ita admoveatur, ut per foramen ſtellam polarem reſpicias, ex qua ductus radius ſit ad planum inſtrumenti perpendi-



nur. Gnòmon. Tab: I. Lit: F

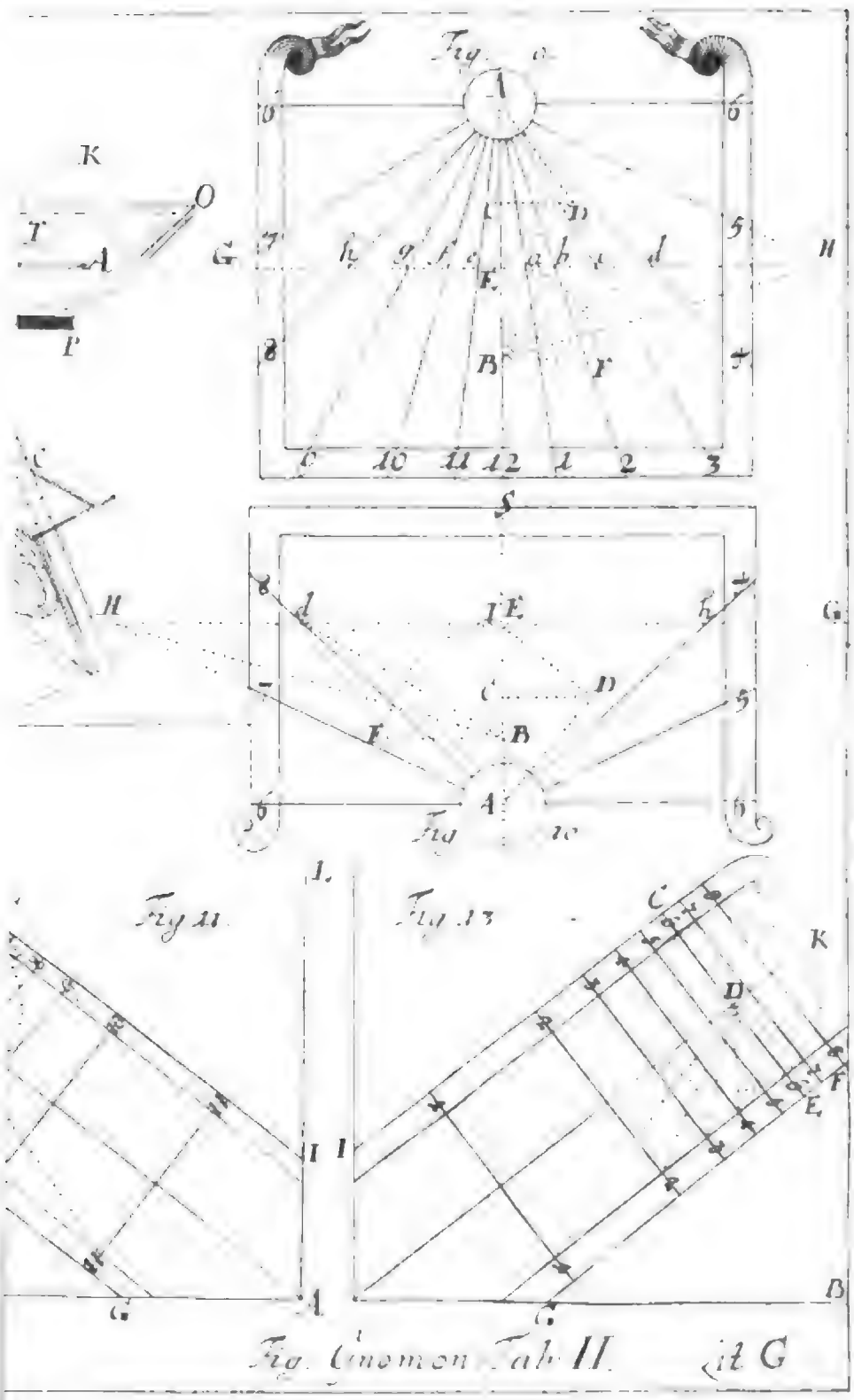


Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. Gnomon Tab. II. it G

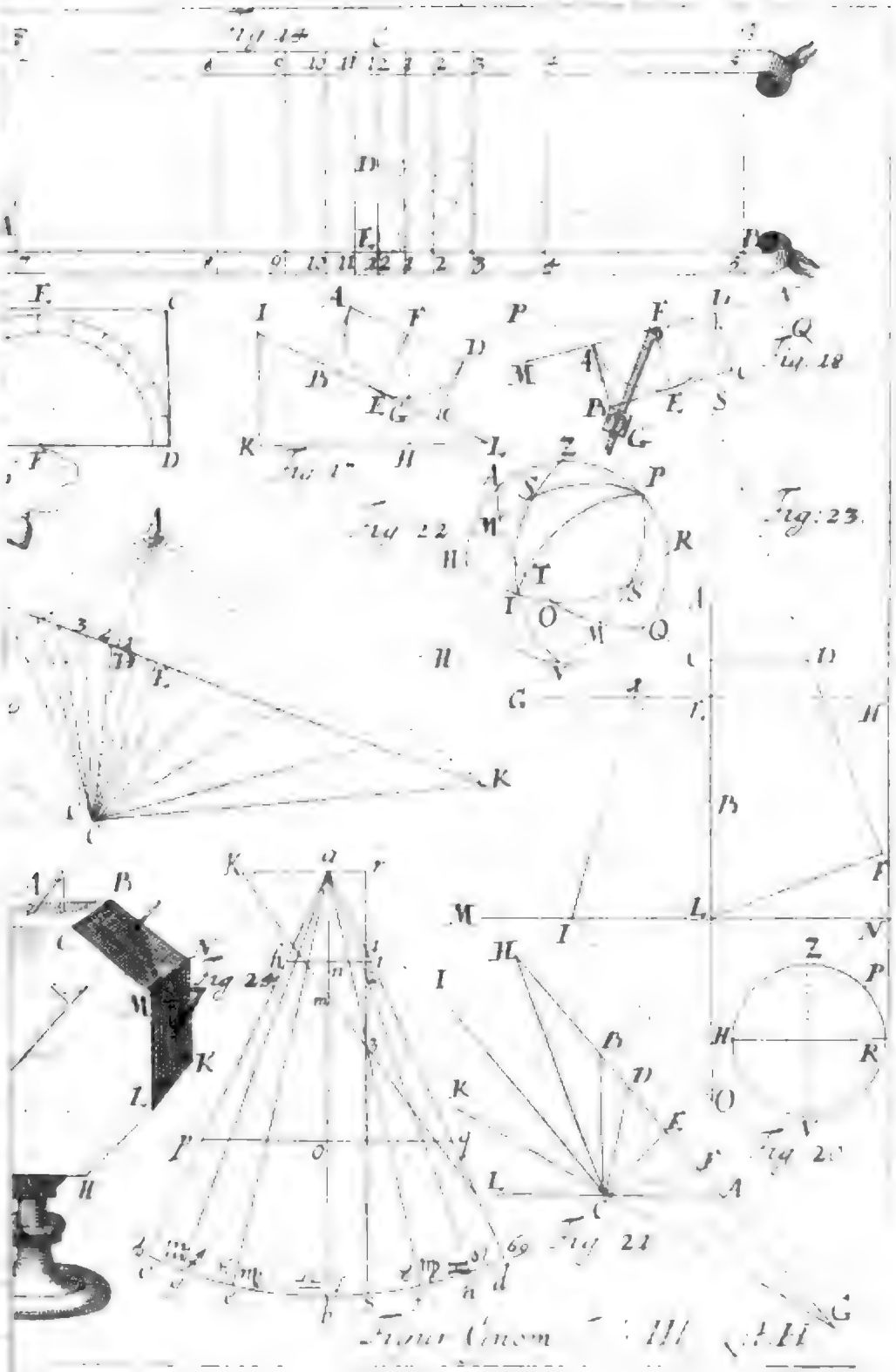


Fig 25
Fig 26
Fig 27
Fig 28
Fig 20
Fig: 30
Fig 31
Fig 32
Fig 33
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
R
HGL

Fig Gnomon Tab. IV. it. I.

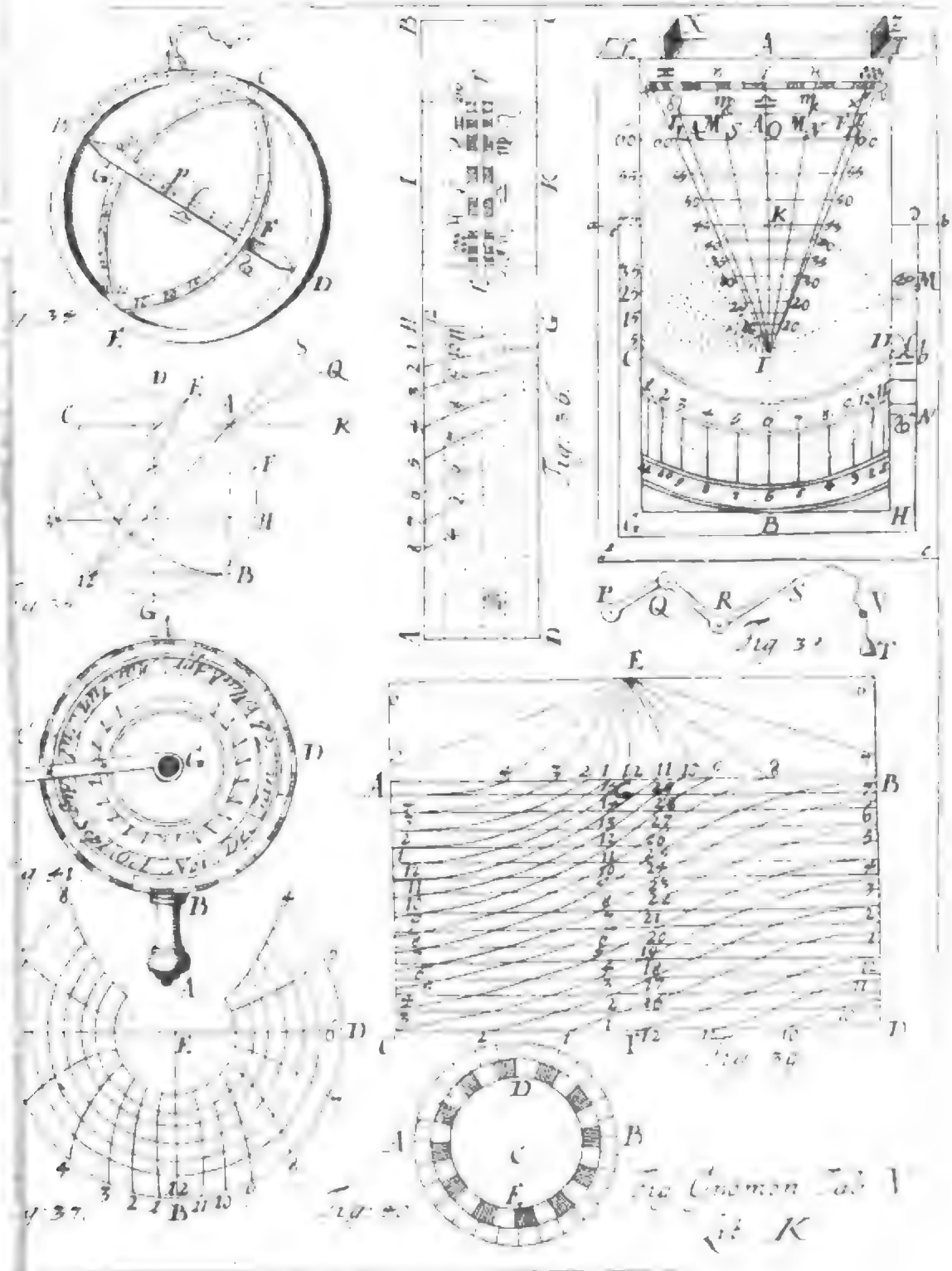


Fig 30.
Fig 31.
Fig 32.
Fig 33.
Fig 34.
Fig 35.
Fig 36.
Fig 37.
Common Tab. V
K

pendicularis, tandemque regula circa centrum vertatur, donec ſtellam lucidiorem poſtremarum in plauſtro minore attingat; dentium inter regulam & denticulum majorem interceptus numerus horam quæſitam indicabit.

DEMONSTRATIO.

Cum enim ſtella polaris ſit polo valde vicina, ſi eam per foramen G reſpicimus, diameter inſtrumenti AGB eſt in meridiano, ipſum vero inſtrumentum in plano æquinoctiali, quia radius ex ſtella polari ad centrum ductus, hoc eſt, axis mundi eſt ad ipſum perpendicularis (§. 49 *Aſtron.*). Quoniam adeo ſtellæ moventur per æquales angulos circa centrum inſtrumenti G æqualibus temporum intervallis; regula ſtellam attingens abſcindit diſtantiam ſtellæ horariam a meridiano. Quodſi denticulum horæ duodecimæ ad diem menſis vel locum Solis in Zodiaco adducas; numerus denticulorum inter eum & manubrium interceptus prodet horam ſolarem, qua ſtella poſt Solem ad meridianum accedit. Numerus adeo denticulorum inter longiorem & regulam ſeu ſtellam eſt numerus horarum ſolarium a meridie vel media nocte elapſarum.

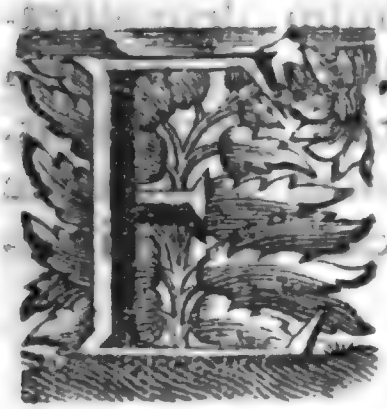
Q. e. d.

Gnomonicæ FINIS.

Digitized by Google

ELEMENTA PYROTECHNIÆ.

PRÆFATIO.



Tſi pauca ſint, quæ ex Matheſi aſſumuntur in Pyrotechnia; eam tamen Architecturæ militari præmittere decrevimus, quia hujus fundamenta ſine illa penitus cognoſci nequeunt. Suo nimirum loco oſtendetur, muniendi formam hoſtium moliminibus aptandam eſſe, quæ hodie maximam partem Pyrotechniæ debentur. Ea igitur potiſſimum explicamus, quæ certam in bello utilitatem ſpondent, cæteris, quæ jucunditati unice ſerviunt, vel prorſus prætermiſſis, vel parcius traditis. Proderit etiam hæc elementa Pyrotechniæ evolvere, ſi quis de negotiis militaribus cum ratione diſſerere voluerit, vel ad oras peregrinas excurſurus munimenta & armamentaria inviſere in animum induxerit. Non ingratam itaque operam me multis præſtitiſſe confido,

fido, quod Pyrotechniam non equidem ad demonſtrationes geometricas, ad rationes tamen tolerabiles revocaverim, quæ vulgo ab Autoribus ſine rationibus tradi ſolet. Cæterum cum negari non poſſit, varia occurrere in hac Arte, quæ mathematicam accurationem admittunt; ſi quis Mathemata pura, quæ Tomo primo Elementorum noſtrorum abunde explicata dedimus, animo probe comprehendit, ipſemet ingenii ſui vires periclitari poterit, utrum problematum pyrotechnicorum demonſtrationibus geometricis inveniendis ſufficiant, nec ne, non exiguam ex ſucceſſu voluptatem percepturus. Placuit tamen ſpeciminis loco unum alterumque exemplum addere, ut pateat, qua via ſit incedendum.

ELEMENTA PYROTECHNIÆ.

CAPUT I.

De PULVERE PYRIO.

DEFINITIO 1.

Pyrotechnia eſt ſcientia ignium artificialium tam feſtivorum, quam bellicorum, ad munimentorum oppugnationem & expugnationem inprimis neceſſariorum, atque inſtrumentorum, quæ ad eorum uſum requiruntur.

SCHOLION 1.

2. *A multis* Artilleria *vocatur: quamvis hac voce magis indigitetur inſtrumentorum ad uſum ignium bellicorum neceſſariorum deſcriptio. Sunt qui* Pyrobologiam *appellant.*

SCHOLION 2.

3. Pyrotechnia *pulveri pyrio originem debet, qui vulgo circa A.* 1380 *a monacho quodam Colonienſi* Bartholdo Nigro *inventus eſſe fertur. Unde primo omnium loco de eo ut agamus fas eſt.*

DEFINITIO 2.

4. *Pulvis Pyrius* eſt maſſa ex nitro, ſulphure & carbonibus invicem commixtis compoſita & in granula plerumque redacta, quæ ubi incenditur, vi elaſtica inſigni gaudet.

PROBLEMA 1.

5. *Nitrum defæcare & in pulverem redigere.*

RESOLUTIO.

1. Nitrum vel Sal petræ tripedi fictili aut lebeti immittatur.
2. Affundatur aqua fontana, quantum eidem ſolvendo ſufficit.
3. Tripes vel lebes ſuper igne leni conſtituatur.
4. Quamprimum ebullit aqua, alumen in pulverem redactum adjiciatur (ſit vero ratio aluminis ad nitrum ut 1 ad 128) & pauculum aceti affundatur.
5. Spuma cochleari cupreo foraminulis pertuſo auferatur: ita nimirum a fæcibus purgabitur. *Quod erat primum.*

6. Nitrum ſicceſcens tudicula lignea tudiculetur, ne inardeſcat. Tamdiu autem tudiculari debet, donec ſuper igne leni prorſus fuerit exſiccatum. Hac ratione in pulverem candidum redigitur. *Quod erat alterum.*

SCHOLION 1.

6. *Defæcatio interdum iterari ſolet, quoniam nitrum bene defæcatum nihil ſordium relinquit, ubi pulvis pyrius accenditur, & elaterem majorem habet. Unde defæcatione inprimis opus eſt, ubi vis elaſticæ maxime habenda ratio. Defæcatur etiam per cryſtalliſationem, qua de re legatur* Buchnerus (a).

SCHOLION 2.

7. *Indicium eſt nitri ſufficienter defæcati, ſi admoto carbone candente in flammam abiens ſordidum nihil relinquit.*

SCHOLION 3.

8. *Quodſi vero cum fragore aliquo diſſiliat, multum ſalis communis eidem permixtum eſt.*

SCHOLION 4.

9. *Solet autem nitrum ex terra nitroſa parari, quæ ex cavernis altisque locis umbroſis, ſtabulis præſertim eruitur, ubi urina boum, ovium & ſuum frequenter humectata fuit. Interdum etiam mœnibus & fornicibus cellarum ſponte adhæreſcit.*

PROBLEMA 2.

10. *Sulphur depurare.*

RESOLUTIO.

1. Sulphur in tripede fictili vel lebete igni ſuperimpoſito liquefiat. Sit autem ignis lenis, ne in flammam abeat.

2. Quodſi tamen calor prunarum præter expectationem tantus fuerit, ut ſulphur in flammam conjiciat; mox operculum ferreum tripedi vel lebeti ſuperimponatur, & tripes ab igne removeatur, ut flamma extinguatur, quippe quæ nonniſi in libero aëre conſervari poteſt.

3. Quamprimum liquefactum fuerit ſulphur, deſpumetur &

4. Deſpumatum per linteum duplicatum urgeatur. Hac ratione purum obtinebitur.

SCHOLION 1.

11. *Sulphur optime defæcatum eſſe deprehenditur, ſi inſtar ceræ inter duas laminas ferreas calidas ſine fœtore liqueſcit & , quod relinquitur, coloris rubidi appareat.*

SCHO-

(a) in Theoria & Praxi Artilleriæ Tom. 3. f. 11. & ſeqq.

Digitized by Google

SCHOLION 2.

12. *Si ſulphur defæcatum nitro defæcato & liquefacto adjiciatur, in flammam abit, & nocivam nitro pinguedinem abſumit.*

PROBLEMA 3.

13. *Carbones ad pulverem pyrium conficiendum idoneos parare.*

RESOLUTIO.

1. Circa finem Maji vel initium Junii ex corylo vel ſalice reſecentur virgæ, quarum longitudo ſit trium circiter pedum, diameter vero unius circiter digiti.
2. Ubi decorticatæ fuerint, & medulla remota, in faſciculos collectæ vel ad Solem, vel in clibano exſiccentur.
3. Exſiccatæ hieme præſertim in acervum cumulentur, & admota flamma incendantur.
4. Poſtquam in prunas abiere, terra madefacta cooperiantur, ut igne ſuffocato carbones relinquantur, a ſordibus purgandi.
5. Terra a carbonibus non removeatur, niſi 24 horis elapſis, ne, calore nondum prorſus extincto, in libero aëre ignem denuo concipiant.

Aliter.

Si exigua carbonum quantitas deſideretur.

1. Ligna, quæ carboneſcere debent, in faſciculum collecta luto vel argilla obducantur &
2. per aliquod temporis (unius circiter horæ) intervallum igni vehementi immittantur.
3. Inde ubi extracta fuerint, argilla vel lutum removeri non debet, antequam frigefacta fuerint ob rationem paulo ante indicatam.

SCHOLION 1.

14. *Si corylorum & ſalicum copia defecerit, carbonibus alneis, fraxineis, populeis, tiliaceis, immo in caſu neceſſitatis etiam communibus utuntur.*

SCHOLION 2.

15. *Cæduntur autem ligna menſe Majo & Junio, ut facile decorticari queant.*

SCHOLION 3.

16. *Nonnulli fornaces carbonarias conſtruunt; de quibus* Buchnerus (b) *conſuli poteſt. Optimum eſt, ſi fovea intra terram effoſſa intus muro laterilio*

(b) in Theoria & praxi Artilleriæ Tom. 3. f. 25.

Digitized by Google

tio cingatur, eidemque ligna in carbones convertenda immittantur. Ubi enim in prunas abiere, fovea asseribus terra humida onustis tegi potest, neque periculum est, ut carbones sordes contrahant nocivas, difficulter separandas. Impeditur etiam, ne ligni multum in cineres abeat, vel in carbones non satis convertatur.

EXPERIENTIA 1.

17. *Si nitrum cochleari inditum carbonibus candentibus admovetur; liquefit, sed non incenditur. Sed si carbonibus adspergitur, cum strepitu in flammam expanditur.*

EXPERIENTIA 2.

18. *Si sulphur cochleari inditum carbonibus candentibus admovetur; liquefactum incenditur & lenta cæruleaque flamma absumitur. Idem accidit, si sulphur carboni candenti adsperseris.*

EXPERIENTIA 3.

19. *Si corpus candens carbonibus in pulverem contritis admovetur, vel ignis scintillulæ ex silicis & chalybis collisione elicitæ in eum decidunt; pulvisculi quidam ignem concipiunt, mox iterum extinguendum. Idem fit, si flamma eidem pulveri admovetur.*

EXPERIENTIA 4.

20. *Si nitrum pulveri carbonario permixtum carbonem candentem (vel corpus candens aliud) contingit; flamma concitatur, relictis sordibus extinguenda.*

EXPERIENTIA 5.

21. *Si sulphur in pulverem contritum commiscetur cum carbonibus in pulverem itidem redactis & corpus candens mixturæ admovetur; aliqua sulphuris pars incenditur, lenta flamma consumenda, pulvisculis carbonariis salvis, exceptis paucis, quæ hinc inde candefiunt.*

EXPERIENTIA 6.

22. *Si nitrum cum sulphure commiscetur & mixturæ carbo candens admovetur, sulphur incenditur, & mox flamma subita cum aliquo strepitu ascendit, nitri liquefacti portione relicta.*

SCHOLION.

23. *Has quidem experientias ideo adduximus, ut ratio admirandarum pulveris pyrii proprietatum inde reddi possit.*

PROBLEMA 4.

24. *Pulverem pyrium componere.*

RESOLUTIO.

1. Nitri defæcati & in pulverem redacti

redacti accipiantur libræ ſex, ſulphuris defæcati & in pulverem itidem redacti libra fere unica & carbonarii pulveris libra unica & paulo amplius.

2. Miſcibilia indantur mortario ligneo, cupreo vel orichalceo, & aqua, ſpiritu vini vel urina madefacta per continuas 24 horas probe tundantur, humectatione poſt elapſas quatuor horas repetita, ne maſſa in flammam abeat.

3. Poſtquam optime commixta fuerint; per cribrum cilicium ope diſci lignei maſſa urgeatur: quæ hac ratione in exigua granula redigetur.

4. Pulvis ex granulis exiguis conſtans tandem exſiccatur.

Quodſi exſiccato carbonem candentem admoveas, vel unica ſcintilla ope ſilicis ex chalybe eliſa in eum decidat; illico ignem concipiet, flamma ſubita aſcendet, elatere inſigni prædita, & hac diſparente fumus craſſus in ſublimi cernetur.

Carbone nimirum candente admoto, in granulo, quod contingit, ſulphur & nitrum liquefit (§. 17. 18), immo ſulphur in flammam abit (§. 18) & carbonarii pulviſculi candefiunt (§. 19). Similiter ſi ſcintilla ignis in granulum pulveris decidit, particulam ſulphuris & nitri adjacentem liquefacit atque accendit (§. 17. 18). Unde ſulphuris & nitri particulæ in flammam abeunt & pulviſculum carbonarium una ſecum evehunt (§. 22). Dum vero hæc flamma adjacentem pulviſculum carbonarium alium attingit, eum candefacit (§. 19). quo facto ut ante particulæ ſulphuris & nitri eidem contiguæ liquefiunt, & in flammam conjiciuntur. Sicque omnis tandem pulveris pyrii maſſa in flammam abit, vi elaſtica inſigni prædita, quia nitrum accenſum expanditur (§. 17). Quoniam vero pulviſculi carbonarii & nitri in particulas non ſatis tenues diſſolvuntur; flamma extincta, fumus craſſus relinquatur neceſſe eſt.

SCHOLION.

25. *Pulveris pyrii compoſitiones alias præſcribunt Auctores alii.* Simienowirzius (c) *ſequentes commendat. Pro tormentis & mortariis* Rec. *nitri*

(c) Pyrotechniæ part. 1. c. 14. f. 61.

lib. 100, *ſulphuris* 25, *carbonum* 25, *vel nitri lib.* 100, *ſulphuris* 20, *carbonum* 24: *pro bombardis* Rec. *nitri lib.* 100, *ſulphuris* 18; *carbonum* 20; *vel nitri lib.* 100, *ſulphuris* 15, *carbonm* 18; *pro ſclopis ſeu bombardis minoribus nitri lib.* 100, *ſulphuris* 12, *carbonum* 15; *vel nitri lib.* 100, *ſulphuris* 10, *carbonum* 8. Suriræus a S. Remigio (d) *commendat nitri libr.* 76½, *ſulphuris* 12½ & *carbonum* 12½: *omnium maxime vero prædicat* Miethius (e), *ſi recipias nitri libram unam, carbonum uncias* 3 & *ſulphuris* 2 *vel* 2¼, *quo pulvere pyrio fortiorem fieri poſſe negat. Quamvis autem vulgo, ut ex compoſitionibus præcedentibus apparet, pulvis pyrius minorum virium paretur pro tormentis, quam pro bombardis; id tamen ſine ratione ſufficiente fieri contendit* Miethius & *inſigni ſumtuum diſpendio fieri evidente calculo evincit. Ad tormentum ſcilicet majus onerandum requiruntur pulveris communis tormentarii libræ* 24, *adeoque ſi decies oneretur*, 240; *eidem vero ſcopo ſatisfaciunt pulveris fortioris libræ* 180: *unde juxta compoſitiones modo allatas calculo inſtituto deprehenditur, plus ſumtuum requiri, ſi pulvere tormentario, quam ſi bombardario utaris.*

SCHOLION 2.

26. *Machinas ad materiam pulveris pyrii contundendam neceſſarias in Elementis Mechanicæ* (§. 986. 989) *deſcripſimus.*

SCHOLION 3.

27. *Si quis ſine multo labore pulverem pyrium parare voluerit; ſulphuris, nitri ac carbonum debitam quantitatem olle fictili indat, & aqua affuſa intervallo duarum vel trium horarum ad ignem coquat, donec aqua fere omnis exhalaverit. Maſſa per aliquod temporis intervallum æſtate radiis ſolaribus, hieme vero calori fornacis exponatur, ut eum ſiccitatis adipiſcatur gradum, qui ſufficere videtur, ut in grana commode redigatur.*

SCHOLION 4.

28. *Pulverem fulminantem animi gratia conficies, ſi nitri uncias tres, ſalis tartari duas & ſulphuris unam in mortario contundas, ut invicem probe commiſceantur miſcibilium ſingulorum pulviſculi. Quodſi exiguam ejus quantitatem cochlerari inditam carbonibus candentibus imponas; ubi liquefacta fuerit, ingenti cum fragore accendetur monetamque impoſitam magno cum impetu laqueari conclavis admovebit; vaſis fictilibus ſi includitur, ea cum fragore in plurima fruſta disjicit.*

PROBLEMA 5.

29. *Pulverem pyrium examinare.*

RE-

(d) Memoires d' Artillerie Tom. 2. p. 109.

(e) Artiller. praxi recentiore Tom. 2. c. 40. f. 55.

RESOLUTIO.

1. Chartæ mundæ vel tabulæ ligneæ imponantur aliquot pulveris pyrii acervuli.
2. Uni admoveatur carbo candens.

Quodſi extemplo ignem concipiat, fumus recta aſcendat, nihil ſordium reſiduum fuerit, nec chartæ notam inurat; id indicio erit, ſulphur & nitrum rite fuiſſe defæcatum, omnes materias vero bene contritas & invicem commixtas, prout ex rationibus ad problema præcedens allatis apparet. Quodſi vero reliqui acervuli una accendantur, aut multum ſalis communis nitro permixtum, aut carbones non ſatis contriti, aut miſcibilia non bene commixta ſunt. Si nitrum & ſulphur a nociva pinguedine non fuerint liberata, ea maculabitur charta. Si nitrum alias non fuerit defæcatum; charta ſordibus inquinatur.

PROBLEMA 6.

30. *Pulveris pyrii vires probare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 1. 1. Paretur priſma quadrangulare AB ex ferro ſeu chalybe & ſuperficies ejus poliatur. Longitudo ſit duorum circiter pedum, latitudo & craſſities digiti unius.

2. Latus unum dividatur in aliquot partes æquales, & ad ſingula diviſionum puncta fiant foramina, impeditura, ne operculum C ſurſum propulſum relabatur.

3. Ad extremitatem imam priſmatis ponatur vaſculum metallicum BD, operculo C tectum, quod elatere inſtructum, ut ejus ope in altitudine, ad quam aſcendit, retineri poſſit.

Quodſi vaſculum pulvere pyrio impleas & per foramen ad baſin accendas; operculum C vi pulveris pyrii ſurſum propelletur, & vi elateris in gradu, ad quem pervenit, retinebitur.

Aliter.

Alii utuntur machina, in qua pulvis pyrius in vaſculo A accenſus laminam elaſticam B deprimit, vi pulveris ad deprimendum requiſita ex numero de tium rotæ C infra laminam depreſſorum æſtimanda. Tab. I. Fig. 2.

CAP.

CAPUT II.
De
IGNIBUS BELLICIS SEU NOCIVIS.

DEFINITIO 3.

31. *Granata* eſt globus ferreus, cupreus vel vitreus pulvere pyrio repletus & tubo ligneo, qui materia incendaria plenus, inſtructus. Dicitur *granata minor* ſeu *manualis*, ſi manibus in hoſtem emitti poſſit; *major* vero ſive *Bomba*, ſi ex mortario ejaculatur.

DEFINITIO 4.

32. *Grando pyrotechnica* (**eine Kartetſche**) eſt cylindrus, conus vel conus truncatus ex papyro, linteo craſſiori, lamina ferrea &c. confectus, & pulvere nitrato atque catenis, glandibus plumbeis, clavis, globis ſclopetariis &c. repletus.

DEFINITIO 5.

33. *Pluvia pyrotechnica* eſt globus ligneus pulvere nitrato aliisque materiis incendiariis repletus, qui disjectus materiam ardentem effundit.

DEFINITIO 6.

34. *Urnæ* ſeu *lagenæ pyrotechnicæ* ſunt vaſa fictilia pulvere pyrio repleta, in medios hoſtes projici ſolita.

DEFINITIO 7.

35. *Cylindrus pyrotechnicus* eſt cylindrus pulvere nitrato repletus.

DEFINITIO 8.

36. *Saccus pyrotechnicus* eſt ſaccus pulvere nitrato aliisque neceſſariis repletus.

DEFINITIO 9.

37. *Famulus pyrotechnicus* eſt cylindrus cavus innumeris foraminibus inſtructus & pulvere pyrio aliisque materiebus implendus.

DEFINITIO 10.

38. *Globi incendiarii* ſunt globi ex linteo craſſiori parati, pulvere nitrato aliisque materiebus replendi.

DE-

Digitized by Google

DEFINITIO 11.

39. *Globus lucens* eſt globus incendiarius, qui lumen intenſum undiquaque ſpargit.

DEFINITIO 12.

40. *Globus fumans* eſt globus incendiarius, qui fumo aërem circumcirca obſcurat.

DEFINITIO 13.

41. *Globus fœtens* eſt globus ingentem fœtorem ſpargens, ubi incenditur.

PROBLEMA 7.

42. *Bombam parare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 3. 1. Fiat ex ferro fuſo globus cavus AB ſatis ſpiſſus, habens lumen rotundum in A, per quod bomba repleri & accendi poſſit, atque anſis circularibus C & D præditus, ut commode in mortarium, ex quo ejaculatur, demitti queat.

2. Cum globus ſuper carbonibus candentibus canduerit, aëri libero exponatur, ut lente frigefiat. Quoniam enim ignis ferrum dilatat, occulta quædam foraminula vel rimæ, ſi adfuerint, aperientur magis, aëre præſertim incluſo (*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.) vi elateris ſuperficiem continuam perforante (§. 146 *Aërom.*).

3. Cavitas globi repleatur aqua frigida & lumen probe obturetur.

4. Exterior ſuperficies aqua fervida & ſapone lavetur, quia ſaponaria aqua viſcidior reliqua. Quodſi enim quædam foraminula adfuerint, aër calore rarefactus egredietur (§. *cit.*) & bullas in ſuperficie globi formabit.

5. Si nullus in globo defectus notetur, cavitas fere tota pulvere pyrio granulato impleatur, ſpatio nonniſi exiguo vacuo relicto, ut dum

6. tubulus ligneus ſive fuſum AE figuram coni truncati referens per lumen adigitur, & glutine ex calce viva, cinere puro, polline lateritio atque limatura Martis bene contuſa mediante aqua glutinoſa ſubigendis, vel ex quatuor partibus picis nigræ, colophoniæ partibus duabus, terebynthinæ una & ceræ itidem una, compoſito firmatur, pulvis non conteratur: quoniam granulati major vis deprehen-

ditur, quam in pollinem redacti.

7. Tubulus repleatur materia incendiaria ex nitri unciis duabus, ſulphuris uncia una & pulveris pyrii in pollinem redacti unciis tribus invicem commixtis compoſita & tudicula lignea vi adigenda.

Quodſi materia incendiaria accenditur, lento igne abſumitur: quæ ubi ad pulverem pyrium ſerpit, is una incenſus maximo cum fragore globum in plurima fruſta disjicit, non ſine maximo damno corporum obſtantium.

SCHOLION 1.

43. *Egregium in oppugnatione & expugnatione urbium uſum præſtant bombæ: nihil enim tam indomitum, quod huic vi non cedat.*

SCHOLION 2.

44. *Ut autem certum damnum daturæ præſumantur, ſollicite cavendum eſt, ne accendatur pulvis pyrius, antequam ad locum deſtinatum pervenerint. Unde tubulus incendiarius filo cannabino tenuiori circumligatur & aqua glutinoſa maceratur.*

SCHOLION 3.

45. *Granatæ manuales a bombis nonniſi magnitudine differunt, & globi etiam ex ligno atque vitro fieri ſolent. Corporibus hominum, quæ, dum diſſiliunt, contingunt, maxima damna inferunt. Primum Bombæ dicebantur, quæ figuram habebant ovalem, & Granatæ, quæ erant figuræ ſphæricæ, quantacunque eſſet molis.*

SCHOLION 4.

46. *Cum autem bombæ ipſæ magnitudine a ſe invicem differant, aliquot earum dimenſiones in tabula ſequente apponere libet; ubi notandum craſſitiem apponi duplicem, quia prope fundum communiter majorem faciunt.*

Diamet. bombæ.		Craſſities bombæ.			Diam. lum.	Quant. pulv. pyrii.	Pond. bomb.
17″	10‴	2″	0‴	2″ 10‴	20‴	48	490
11	8	1	4	1 8	16	15	130
8	0	0	10	13	1	4	40

Craſſitiem bombæ faciunt alii $\frac{1}{6}$, *vel* $\frac{1}{8}$ *vel* $\frac{1}{12}$ *totius diametri; diametrum vero luminis* $\frac{2}{3}$ *vel* $\frac{1}{4}$ *illius.*

SCHOLION 5.

47. Miethius *pro bombis hanc pulveris pyrii compoſitionem commendat* (f). Rec. *Nitri optime defacati libras* 100, *carbonum* 20, *ſulphuris* 13. *Maſſa* 24 *horarum intervallo contundatur & aceto vini optimo cum allio decocto atque ſpiritu vini camphorato*

(f) Tom. 3. c. 32. f. 41.

Digitized by Google

rato humectetur. Tandem decenter in granula redigatur.

PROBLEMA 8.

48. *Grandinem pyrotechnicam parare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 4. Fiant pixides cylindricæ ligneæ vel ex laminis ferreis ſtanno obductis AB & ſilicibus aliisque lapidibus ovi columbacei molem non ſuperantibus, glandibus plumbeis, clavis ferreis, catenis, aliisque ferramentis impleantur.

Tab. I. Fig. 5. Eadem gradine replentur ſacci ex tela craſſiori conſuti CD & filis ferreis conſtricti, tandemque pice illinendi.

Quodſi grando pyrotechnica ex tormentis majoribus in hoſtem emittatur; per amplum ſpatium diffuſa plurimorum corpora una lædit, vel prorſus interneccioni dat.

PROBLEMA 9.

49. *Saccum ovalem globi incendiarii delineare & conſuere.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 6. 1. Diameter mortarii, ex quo globus ejaculandus, AB in 5 partes æquales dividatur (§. 275 *Geom.*).

2. Circini crure uno in ſecundo diviſionis puncto C poſito, intervallo CB deſcribatur arcus EBD &

3. Ex B eodem intervallo BC alius E C D priorem interſecans in E & D.

4. Quinque ſegmenta figuræ E C D B æqualia & ſimilia excindantur ex tela craſſiori atque conſuantur.

Dico, ſaccum ovalem habiturum circulum maximum paulo minorem eo, qui circa diametrum mortarii AB deſcribitur.

DEMONSTRATIO.

Illud per ſe patet, peripheriam circuli maximi ſacci eſſe æqualem ipſi CB quinquies ſumtæ. Eſt vero CB = $\frac{1}{5}$ AB *per conſtruct.* adeoque peripheria iſta $\frac{15}{1}$. Quare cum Diameter AB ſit ad peripheriam ſphæræ eadem deſcriptam ut 100 ad 314 (§. 426 *Geom.*), ſi AB = 5, erit peripheria circuli circa diametrum mortarii deſcripti $15\frac{7}{10}$. Patet adeo, ſacci circulum maximum eodem eſſe paulo minorem. *Q. e. d.*

Aliter.

Dividatur AB in quatuor partes æquales, & ex C atque B in-

tervallo trium partium CB deſcribantur ut ante arcus ECD & EBD: Dico quatuor iſtiusmodi ſegmenta, quale ECDBE, conficere ſaccum ovalem ut ante.

DEMONSTRATIO.

Eadem eſt, quæ proxime præcedens.

SCHOLION.

50. *Facile quidem ex principiis Geometriæ conſtrui poſſet ſaccus perfecte ſphæricus: ſed cum ex ſubſequentibus appareat, tali accuratione in pyrotechnia non eſſe opus, eam conſtructionem omittimus, præſertim cum ſit difficilior reliquis, ſequentem addidiſſe contenti.*

PROBLEMA 10.

51. *Saccum ſphæricum globi incendiarii delineare & conficere.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 7.

1. Circa diametrum globi AB deſcribatur circulus & in quatuor quadrantes dividatur.

2. Ex B intervallo BC deſcribatur arcus CE & ex C eodem intervallo alius BE priorem interſecans in E; tandem ex E tertius BC.

3. Ex tela craſſiori fiant 8 ſegmenta ipſi CBE æqualia & conſuantur.

PROBLEMA 11.

52. *Maſſam componere, quæ ſacci globorum incendiariorum repleri poſſunt.*

RESOLUTIO.

1. Pulvis pyrius granulatus teratur & triti libris decem addantur nitri libræ 2, ſulphuris 1 & colophoniæ itidem libra una. Vel 6 libris pulveris pyrii adjiciantur nitri libræ 4, ſulphuris itidem 4, vitri in pulverem redacti libra una, antimonii dimidia, camphoræ dimidia, Salis Ammoniaci una & ſalis communis unciæ 4.

2. Materiæ reliquæ non adeo ſubtiliter terantur ut pulvis, ne effectus imminuatur.

3. Ut igitur conſtet, omnia rite eſſe peracta, materia præparata tubus ligneus adimpleatur, cujus diameter longitudinem unius digiti circiter adæquat: quodſi flamma ad duplam tubi longitudinem aſcenderit; & igniculos crepitantes undiquaque ſparſerit corium

corium tympani adurentes, nec exſpiret, niſi ſymbolo Apoſtolico non nimis feſtinanter recitato (quod vult *Siemonowitius* (g)); omnia bene ſeſe habebunt.

SCHOLION.

53. *Alias compoſitiones tradit* Buchnerus (h), *ipſo uſu comprobatas. In earum numero ſunt, quas nullus ingreditur pulvis pyrius, veluti ſi ſumantur nitri purificati & in pollinem redacti libræ 6, ſulphuris purificati libra una cum 12 ſemunciis, granorum ſinapis ¼ unius libræ & vitri contuſi ſemunciæ 3. Dividunt enim artifices compoſitiones iſtas in nigras, ſubnigras & candidas, quarum illas nullum nitrum, has nullus pulvis pyrius ingreditur; alii vero & nitrum & pulverem pyrium recipiunt.*

PROBLEMA 12.

54. *Globum repletum ligare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 8. 1. Fiant duo annuli ferrei AB & CD, quorum unus aptatur circa lumen G, ubi globus incenditur, alter prope baſin. Diameter ſuperioris eſt $3\frac{1}{2}$, inferioris 3, ſi pondus globi 100 librarum; iſta 3, hæc 2, ſi pondus librarum 75; iſta 2 hæc $3\frac{1}{4}$ digitorum, ſi pondus librarum 25; iſta denique $1\frac{1}{2}$. hæc $1\frac{1}{4}$ digiti, ſi pondus globi librarum 15.

2. Funiculus ad annulos religetur, ita ut diverſæ ejus partes referant ſemicirculos maximos ſphæræ per polos globum ſecantes.

3. Ad funiculos ſecundum longitudinem globi extenſos religentur alii eos ad angulos rectos ſecantes ac inter ſe paralleli, facto in interſectione qualibet nodo.

4. Ex laminis cupreis afferruminatis parentur ictus, quorum longitudo HI ſit diametri ſuperioris H ſextupla & in areolis quadratis, quas funiculi ſe mutuo interſecantes formant, in globum terebra perforatum adigantur.

5. Ictus repleantur pulvere pyrio uſque ad dimidiam altitudinem & immiſſo globo plumbeo ſpatium reliquum ſtupa aut charta impleatur.

PROBLEMA 13.

55. *Globum incendiarium baptizare.*

(g) part. 1. lib. 4. c. 5. f. 140.
(h) part. 1. f. 83. & ſeqq.

RESOLUTIO.

1. In tabula lignea deſcribatur circulus circulo maximo globi æqualis & figura exſcindatur.
2. in aheno cupreo liquefiant picis nigræ libræ 4 & colophoniæ 2, affundatur olei lini vel terebinthinæ libra una.
3. Cum omnes materiæ probe fuerint commixtæ, ahenum ab igne removeatur, & pulvis pyrius tritus eidem immiſceatur, donec ſatis tenax evaſerit maſſa.
4. Lumen incendiarium obturetur & globus uſque ad ipſum lumen immergatur maſſæ.
5. Obtegatur circum circa ſtupa & denuo immergatur, donec ejus ſuperficiei peripheria circuli ſupra deſcripta undiquaque congruat.

SCHOLION.

56. *Globi incendiarii inſerviunt ædibus incendendis, quæ ſcandulis vel ſtramine teguntur & ſi ictibus inſtructi, hominum quoque ſtragem edunt. Ceterum per ſe patet, in conficiendo ſacco pro globis incendiariis habendam eſſe tam funiculorum, quam baptiſmi rationem, ne diameter globi fiat juſto major. Unde diameter mortarii, circa quam deſcribitur circulus (§. 49. 51) in uſum ſegmentorum delineandorum tantiſper imminuenda.*

PROBLEMA 14.

57. *Globum granatis manualibus repletum componere.*

RESOLUTIO.

1. Ex ligno tiliaceo probe exſiccato tornetur vas cylindricum cavum ABCD fundum ſatis craſſum BC habens & glutine in ſpiritu vel aceto vini ſoluto, aliqua terebinthinæ portione adjecta, ſuperficies tam interior, quam exterior aliquoties illinatur, tandemque tela craſſiori obducatur. Sit nempe altitudo AB ad diametrum AD ut 3 ad 2, craſſities fundi $\frac{1}{2}$, laterum vero $\frac{1}{3}$ diametri. Tab. I. Fig. 9.
2. In vaſis medio ad baſin normaliter conſtituatur tubus ligneus EF pulvere granulato plenus & undiquaque foraminulis pertuſus, per quæ ignis quaquaverſum una ſerpat, incenſione facta.
3. Cavitati immittantur tres granatarum manuariarum ſeries, ſpatiis intermediis pulvere pyrio granulato aliaque materia pyrotechnica repletis, ut granatæ

natæ e ſitu ſuo dimoveri nequeant, etiamſi globus huc illucque volvatur.

4. Operculum convexum AD maxima, qua fieri poteſt, vi adigatur, & majoris firmitatis gratia clavis in A & D firmetur, ſpatio inter operculum & pulverem pyrium ramentis lignorum repleto & lithocolla ſuperfuſo.

5. Firmitatis quoque gratia globus annulis ferreis circumdetur aut funiculis circumligetur.

6. Denique in operculo tubus incendiarius G partim cochleæ partim lithocollæ ope fiirmetur & materia incendiaria (§. 51) repleatur.

Quamprimum ignis ad pulverem pyrium in tubo EF contentum ſerpit, omnes granatæ una incenduntur (§. 24) & globo disjecto cum ingenti adſtantium damno in fruſta diſſiliunt.

SCHOLION.

58. *Utiliſſimum hoc globorum genus noſtris* die Trenchéen-oder Sprengkugel *dicitur; ſoletque ſubinde inſtar globorum incendiariorum ex ſacco parari.*

PROBLEMA 15.

59. *Stupam pyrotechnicam præparare.*

RESOLUTIO.

1. Stupa vel goſſypium in funiculi formam contortum in 4 partibus aceti vini, urinæ duabus & ſpiritu vini una, addita nitri defæcati parte una & pulveris triti itidem una coquatur, donec humor omnis exhalaverit.

2. Stupa in pulvere granulato volutetur & ad calorem Solis vel fornacis exſiccetur.

SCHOLION.

60. *Quodſi deſideres, ut ſtupa pyrotechnica lenta flamma conſumatur, in ſolo aceto coquatur, in quo nitrum defæcatum fuit ſolutum.*

PROBLEMA 16.

61. *Ignem pluviam efficere.*

RESOLUTIO.

1. In frixorio fictili ſuper carbonibus candentibus liquefiant ſulphuris libræ 24.

2. In ſartagine calefactum nitrum, ut liquationi proximum exiſtat, ſulphuri commiſceatur, quod ne incendatur, ſummopere caveri debet.

3. Re-

3. Remoto ab igne frixorio, immiſceantur pulveris granulati libræ 8. Hanc maſſam in poſterum *materiam liquefactam* vocabimus: noſtri **geſchmelzten Zeug** dicunt.

4. Maſſa probe ſubacta ſuper marmor politum vel laminam metallicam effundatur, ne adhæreat, & frigefacta in fragmenta nuci æqualia dividatur.

Tab. I. Fig. 10. 5. Fragmenta ſtupa pyrotechnica circumdentur (§. 58) & 6. In globo ligneo ABCD reponantur intra pulverem granulatum.

7. Tandem operculo AB ſufficienter firmato in fundo CD camera accenſoria E materia incendiaria conſueta adimpleatur & totus globus tela craſſiore obductus pice baptizetur (§. 54).

SCHOLION.

62. *Ignea pluvia convenit ædibus, quæ ſcandulis vel ſtramine tecta ſunt.*

PROBLEMA 17.

63. ***Famulum pyrotechnicum facere.***

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 11. 1. Fiat cylindrus ligneus cavus ABDC multis foraminibus undiquaque pertuſus. Diameter ejus AB ſit æqualis diametro machinæ, ex qua ejaculatur. Longitudo AC ſit trium diametrorum, diameter vero cavitatis ſit $\frac{1}{3}$ unius.

2. Cylindrus deſinat in cuſpidem CED, ferro munitam, cujus longitudo GE eſt altitudinis AC ſubtripla, ut famulus ex tormento emiſſus terræ infigatur & ſtando operetur, unde nomen habet.

3. Cavitas cylindri repleatur pulvere trito cum quarta carbonum parte permixto & ſpiritu vini vel petroleo humectato.

4. In foramina adigantur ictus ferrei pulvere granulato & globis plumbeis onerati (§. 53).

5. Tandem firmitatis gratia cylindrus tribus annulis ferreis circumdetur.

Quodſi pulvis pyrius in cavitate incendatur, lenta flamma abſumetur: quæ quoties ad ictum ſerpit, ſubita flamma corripitur pulvis granulatus & globum plumbeum non ſine adſtantium damno explodit.

SCHO-

SCHOLION 1.

64. *Famulus tormento ita ingeritur, ut ejus lumen H pulverem pyrium, quo tormentum oneratur, contingat.*

SCHOLION 2.

65. *Si globus ferreus vel cupreus eodem modo, quo famulus pyrotechnicus oneratur*, Capitis mortui *fert nomen.*

PROBLEMA 18.

66. *Globum lucentem componere.*

RESOLUTIO.

1. Super carbonibus candentibus liquefiant æquales ſulphuris, picis & terebinthinæ portiones.
2. Globus lapideus vel ferreus, cujus diameter multo minor eſt diametro mortarii, ex quo ejaculari debet, materiæ liquefactæ immergatur.
3. Mox in pulvere pyrio granulato volutetur & goſſypio circumcirca veſtiatur: quo facto,
4. denuo immergatur, & reliqua ſimiliter repetantur, donec cavitati mortarii conveniat. Ultimum vero pulvere granulato undiquaque conſpergatur.

Quodſi globus accendatur, continuo ardens loca vicina colluſtrabit.

PROBLEMA 19.

67. *Globum obſcurantem componere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat ſaccus ovalis, vel ſphæricus (§. 49. 51).
2. Super carbonibus candentibus liquefiat reſina.
3. Adjiciatur æqualis pars nitri non defæcati, itemque ſulphuris, una cum parte quinta carbonum.
4. Maſſæ probe ſubactæ ſtupa diſſecta immiſceatur.
5. Tandem ſaccus eadem repleatur & baptizetur (§. 55).

Quodſi globus accendatur, continuo ardebit & aërem obſcurabit.

PROBLEMA 20.

68. *Globum fœtentem componere.*

RESOLUTIO.

1. Super igne leni liquefiant picis libræ 10, reſinæ lib. 6, nitri lib. 20, ſulphuris lib. 8, colophoniæ lib. 4.
2. Admiſceantur carbonum libræ 2, unguium equinorum diſſectorum lib. 6, aſæ fœtidæ lib. 3, ſaraceni putidi lib. 1, & ſi qua alia ſunt, quæ fœtorem excitant.
3. Reliqua fiant ut ſupra (§. 66).

CAPUT III.
De
IGNIBUS FESTIVIS.

DEFINITIO 15.

69. *Pyrobolus* eſt ignis feſtivus ex cylindro chartaceo materia pyrotechnica repleto conſtans, ad inſignem altitudinem aſcendens & quam primum aſcenſus ſiſtitur, diſſiliens.

SCHOLION.

70. *Pyrobolorum multus eſt uſus in ignibus feſtivis: neque enim ſolum ſolitarii adhibentur; verum etiam compoſitionem aliorum frequenter ingrediuntur.*

DEFINITIO 16.

71. *Globi aërei* ſunt, qui ex mortariis in altum ejaculantur, perinde ac pyroboli diſſilientes, quamprimum aſcenſus terminatur.

DEFINITIO 17.

72. *Globus aquaticus* eſt, qui in aqua natans ardet & tandem in ea diſſilit.

DEFINITIO 18.

73. *Globus terreſtris* eſt, qui e mortario ejaculatus in terram decidit ibique ardens tandem diſſilit.

DEFINITIO 19.

74. *Globi lucentes* ſunt, qui e mortario emiſſi per aliquod temporis ſpatium ardent & circumjectam regionem valde illuſtrant.

PROBLEMA 21.

75. *Pyrobolorum formas parare.*

RESOLUTIO.

1. Ex ligno duro tornetur cylindrus AB intus cavus & tam in coronide HC, quam in baſi BD ornatu architectonico veſtitus. Ratio dimenſionum pro diverſitate pyrobolorum conficiendorum mox in ſcholio exponetur. Solent etiam majores ex orichalco; minores ex oſſe parari. Sit vero cylindrus cavus utrinque apertus. Tab. I. Fig. 12. n. 1.

2. Ex eadem materia, qua cylindrus conſtat, fiat quadra EF, in cujus medio tornetur hæmiſphærium G, diametri multo minoris, quam

quæ

quæ est cavitatis cylindri, insistens alii cylindro minori IK, qui intra basin BD immitti & mediante clavo L M firmari potest.

SCHOLION.

76. *Non omnes Autores rationes dimensionum eodem modo tradunt : sequentes præscribit* Simienowitius (1). *Si diameter luminis RS fuerit æqualis diametro globi plumbei unius libræ vel ad summum duarum, erit altitudo cylindri cum coronide & basi HE 7 diametrorum, altitudo quadræ EF 1 1/3, altitudo cylindri IK 1, diameter IN 19/20, diameter hemisphærii G 1/3 IN, altitudo capituli HC 1, crassities TV 1/2, maxima in capitulo & basi 1. Si diameter fuerit major diametro globi trium librarum, altitudo quadræ E F unius diametri, crassities TV 1 1/3, altitudo ME 1 1/7, in capitulo HC fascia infima 10/70, echinus 8/70, astragalus 2/70, supercilium cum apophyge 18/70, altitudo cylindri IK 1, vel in majoribus a libris 40 usque ad 70, 1/3, in maximis, nempe a 70 usque ad 100, nonnisi 1/2, diameter cylindri IN 6/7, diameter hemisphærii 6/8 IN. Cæterum* Simienowitius *multiplici praxi se edoctum fatetur, si diameter luminis dividatur in 100 partes, pro diverso pondere globorum plumbeorum, quorum diametro æquatur, numeros sequentes multiplicandos esse per 7, ut prodeat altitudo AE.*

Pondus globi plumbei	Altitudinis A E subseptuplum	Pondus globi plumbei	Altitudinis A E subseptuplum
1	100	45	77
2	98	50	75
4	96	55	73
6	94	60	71
8	92	65	69
10	91	70	67
12	90	75	66
15	88	80	64
20	86	85	62
25	84	90	61
30	82	95	59
35	80	100	57
40	78		

PROBLEMA 22.

77. *Pyrobolos conficere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat cylindrus ligneus AB, cujus diameter 1/4 diametri luminis formæ (§. 75), longitudo autem altitudini ejusdem æqualis, una cum capulo AD & circa eum complicentur chartæ, donec cavitatem formæ expleant. Tab. I. Fig. 12. n. 2.

2. In charta complicata fiat F G altitudini hemisphærii G æqualis, & filo cannabino tenuio- n. 3. n. 1. n. 4.

(1) part. 1. lib. 3. c. 1 & 2. f. 76. & seqq.

Digitized by Google

nuiori conſtringatur, & ope hemiſphærii capulo affixi alterique in forma æqualis in decentem figuram compingatur.

3. Reliquum ſpatium EG, pyrobolo in formam immiſſo; repleatur materia pyrobolyſtica in ſequenti ſcholio mox deſcribenda & ope cylindri lignei IK & mallei validiſſime compingatur, alias enim pyroboli non aſcendent. n. 5.

4. Materiæ impletæ imponatur orbiculus chartaceus, ligneus vel ferreus, isque perforatus in medio, & calido glutine ad tubum chartaceum firmetur.

5. Spatium reliquum pulvere pyrio granulato ad altitudinem unius diametri aſſurgens repleatur & pyrobolus in E ut in G conſtringatur.

6. Tandem in G pyrobolus terebretur eo modo, quem figuræ inſpectio docet. Neceſſe autem eſt, ut terebratio in medio fiat, & eo demum tempore, quo iis uti decrevimus.

7. Ut vero recta aſcendat, virgæ tenui MN alligetur. longitudinem pyroboli octuplam habenti, ita quidem, ut ſi digitum prope foramen incenſorium G admoveas, virga tantiſper præponderet. Vel etjam virgæ loco duabus alis M & N inſtruatur. n. 6.

SCHOLION 1.

78. *Compoſitiones pro pyrobolis variis ſequens tabula exhibet: ubi duo numeri notant pondera extrema.*

Pondus Pyrob.	Nitrum	Carbones	Sulph.	Pulvis tritus
100. 60	30 lib.	20 lib.	10 lib.	
50. 30	30	18	7	
20 18	42	26	12	
15. 12	23	16	8	
10 9	62	20	9	
9. 6	35	10	5	
6. 4	64	16	8	
3 2	60	15	2	
1		6	2	32
18 Sem.	8 Sem.	4 Sem.	2 Sem.	18 Sem.
12. 10	24	8	3	30
6. 4	4	3	1	24
2. 1		4		30
$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{10}$		$1\frac{1}{2}$		9

Nimirum pro pyrobolis majoribus compoſitio ideo debilior, ne nimis cito igne conſumatur: quæ eadem ratio eſt, cur nullus pulvis pyrius, quemadmodum in minoribus admiſceatur. Ceterum eas, quas hic exhibemus, compoſitio-

nes

nes tanquam uſu & ratione comprobatas commendat Simienowitius (k).

SCHOLION 2.

79. *Terebrationem nonnulli abſolvunt, dum pyrobolum onerant, per baſin inferiorem ferrum cuſpidatum*
n. 7. *PQ in pyrobolum intrudentes, quod oneratione abſoluta rurſus extrabitur. Fit autem terebratio per duas tertias partes altitudinis demta cavitatis diametro: diameter in G eſt* $\frac{1}{4}$ *diametri*
n. 3. *cylindri & in L* $\frac{1}{8}$ *inferioris.*

SCHOLION 3.

80. *Quidam non ex charta, ſed ex ligno tiliaceo tubos pyrobolorum tornant & corio tenui ſuperinducunt, filis cannabinis obvolvunt & hinc denuo corio veſtiunt. Sunt etiam, qui eoſdem ex ferrea lamina parant.*

SCHOLION 4.

81. *Sunt qui loco virgæ lignea* (§. 77) *utuntur filo ferreo cum globulo plumbeo appenſo.*

COROLLARIUM 1.

Tab. II. Fig. 14. 82. In ſuperficie rotæ ſive circulari, ſive polygonæ ABCDEF ſi ita diſponantur pyroboli, ut ex figura apparet: rota in gyrum agetur pyrobolo accenſo, & uno diſſiliente accendetur alter.

SCHOLION.

83. *Solent rotæ charta circumveſtiri & a pictore pingi, ut artificium, quo circumaguntur, lateat.*

COROLLARIUM 2.

84. Simili fere artificio ex duobus Tab. pyrobolis AB & CD inter ſe junctis II. componuntur baculi, qui accenſi in Fig. gyrum aguntur. 14.

PROBLEMA 23.

85. *Stellulas conficere.*

RESOLUTIO.

1. Nitri libræ 3, ſulphuris unciæ 11, ſuccini in pulverem redacti 1, antimonii 1, & pulveris triti 3; vel ſulphuris unciæ 11, nitri 6, pulveris triti $5\frac{1}{2}$, cum unciis 4 olibani, maſtichis, cryſtalli, mercurii ſublimati, & ambræ atque camphoræ uncia una, antimonii vero & auripigmenti dimidia miſceantur.
2. Humectetur maſſa aqua gummi arabici vel tragacanthæ &
3. Inde fiant globuli magnitudinem nucis avellanæ non ſuperantes, ad calorem Solis vel fornacis exſiccandi.

Quodſi accenſi per aërem ferantur, ſtellulas mentientur.

PROBLEMA 24.

86. *Scintillas conficere.*

(k) loc. cit. f. 87. 88.

RESOLUTIO.

1. Nitri uncia una, materiæ liquefactæ (§. 61) dimidia, pulveris triti itidem dimidia & camphoræ duæ in pollinem redigantur.

2. Affundatur aqua, in qua gummi arabicum vel tragacantha ſolutum, & maſſa in pultem redigatur.

3. Immiſceatur ſtupa pyrotechnica (§. 59) in fruſtula diſcerpta.

4. Fiant globuli pillulis Medicorum æquales & pulvere trito conſperſi exſiccentur.

Quodſi accenſi per aërem feruntur, ſcintillas referent.

COROLLARIUM.

Tab. II. Fig. 16. 87. In pyrobolis prope ictum ſtellulæ & ſcintillæ adhibentur, accendendæ ubi pyroboli diſſiliunt.

SCHOLION 1.

88. *Eodem modo pyrobolis majoribus inſerere licet minores, qui accenſi per aërem volitant, & in eo tandem cumaliquo fragore diſſiliunt.*

SCHOLION 2.

89. *Stellulæ & ſcintillæ in globis etiam aëreis frequenter adhibentur non ſine voluptate ſpectatorum.*

PROBLEMA 25.

90. *Globos lucentes conficere.*

RESOLUTIO.

1. Super igne leni liquefiant antimonii libræ duæ, nitri 4, ſulphuris 6, colophoniæ 4, carbonum 4: vel antimonii libra dimidia, nitri una, carbonum una, ſulphuris dimidia colophoniæ una, picis dimidia. Notandum vero, materias ſingulas conterendas eſſe, antequam aheno immitantur.

2. Maſſæ liquefactæ immiſceatur ſtupa, quæ omnem imbibere valeat.

3. Ex frigefacta fiant globi arbitrariæ magnitudinis, & ſtupa pyrotechnica veſtiantur (§. 59).

COROLLARIUM.

91. Quodſi minores fiant, eodem modo, quo ſtellulæ ac ſcintillæ (§. 87), compoſitionem pyrobolorum ingrediuntur, incendendi ubi pyroboli diſſiliunt.

PROBLEMA 26.

92. *Globum aereum componere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat corpus ligneum ex parte cavum & hemiſpherico-cylindri- Tab. II. Fig. 17.

lindricum, cujus dimenſiones hoc modo determinentur. Diameter mortarii, ex quo globus ejaculari debet, dividatur in 12 partes æquales, erit diameter globi CD 11 iſtiuſmodi partium & altitudo AE eidem æqualis, ſemidiameter hemiſpherii EB ejus ſubdupla. Fiat porro FC=$\frac{1}{6}$ EB & craſſities operculi AG=$\frac{1}{6}$ AE. Altitudo cameræ accenſoriæ BH ſit $\frac{1}{12}$, latitudo $\frac{1}{11}$ diametri DC: diameter denique foraminis accenſorii $\frac{1}{24}$.

2. Fundus globi obtegatur pulvere trito & granulato invicem permixto.

3. Arundines IK repleti maſſa ex tribus partibus pulveris triti, duabus carbonum & una ſulphuris compoſita atque petroleo vel ſpiritu vini humectata globo inſerantur, donec totam cavitatem expleant. Ut vero arundines facilius ignem concipiant, pars infima ſolo pulvere trito, quod petroleo humectatum fuerit, onerari debet.

4. Poſtquam globus fuerit oneratus, linteum circumcirca agglutinetur.

5. Camera accenſoria vel eadem materia, qua arundines, vel maſſa ex pulveris partibus 8, nitri 4, ſulphuris 1, carbonum 2, aut ex pulveris partibus 4, carbonum 2 compoſita repleatur.

6. Tandem ad cameram accenſoriam operculum ex panno craſſiori firmetur, pulveris vi facile ejiciendum, & circa foramen accenſorium ſtupa pyrotechnica in fruſta diſcerpta (§. 59) agglutinetur.

Aliter.

Fiant omnia, ut ante, niſi quod in locum arundinum ſubſtituantur pyroboli (§. 77), vel ſolitarii, vel cum ſtellis & ſcintillis (§. 85 & 86) atque globis lucentibus (§. 90). Poſſunt etiam fieri globi aërei ſolis ſtellis, vel ſcintillis & materia pyrobolica onerati: itemque compoſiti, ita ut major minores alios contineat: quemadmodum ſola inſpectio figuræ docet. Tab. II. Fig. 18.

SCHOLION.

93. *Compoſitiones globorum aëreorum multis modis variari poſſunt, nec difficile erit in Pyrotechnia verſato ex ſuo ingenio varia nova comminiſci.*

PRO-

PROBLEMA 27.

94. *Pyrobolos aquaticos componere.*

RESOLUTIO.

Tab. II. Fig 19. 1. Fiat Pyrobolus AB, cujus diameter æqualis diametro globi plumbei duarum vel trium unciarum, & terebretur usque ad tertiam altitudinis partem (§. 77).

2. Fiat cylindrus chartaceus cavus CD & intra eum pyrobolus includatur.

3. Cylindrus pici ac ceræ liquefactæ immergatur, ut aquæ madori resistat.

Ita autem attemperanda est gravitas pyroboli ad gravitatem aquæ, ut cylindrus totus submergatur: sic enim pyrobolus accensus in aqua ardet.

SCHOLION.

95. *Alii loco cylindri utuntur cono truncato, vel etiam sphæroide. Sunt & qui pondus ad basin inferiorem appendunt, hoc est ad eam, quæ foramini accensorio opponitur.*

PROBLEMA 28.

96. *Globos aquaticos componere.*

RESOLUTIO.

1. Ex ligno tornetur globus cavus AFD habens in IK protuberantiam hemisphærico-cylindricam, diametro cylindri IK existente $\frac{1}{5}$ AD seu diametri globi. Tab. II. Fig. 20.

2. In ista protuberantia fiat foramen accensorium L, cujus diameter $= \frac{1}{5}$ AD.

3. In EF fit foramen rotundum, per quod globus oneratur, diametro $\frac{1}{5}$ ipsius AD existente, obturandum cylindro ligneo, oneratione absoluta.

4. Cavitas globi repleatur aliqua ex his compositionibus:

a) Rec. nitri defæcati lib. 16, sulphuris 4, serraginis ligneæ in aqua nitrosa coctæ & exsiccatæ 3, pulveris granulati $\frac{1}{2}$, scobis eburneæ $\frac{1}{4}$.

b) Rec. nitri lib. 6, sulphuris 3, pulveris triti 1, scobis ferreæ 2, picis Græcæ $\frac{1}{2}$.

c) Rec. nitri lib. 24, pulveris triti 4, sulphuris 12, serraginis ligneæ 8, scobis succini $\frac{1}{2}$, vitri in pulverem redacti $\frac{1}{2}$, camphoræ $\frac{1}{4}$.

Materiæ in quavis compositione terantur, misceantur & oleo lini, nucum, oleæ, cannabis, vel petroleo humectentur.

5. Adda-

5. Addatur ictus GH ex lamina ferrea paratus & pulvere granulato repletus, cujus diameter $\frac{2}{5}$ AD.

6. Foramen EF pice illinetur & tandem tantum plumbi liquefacti ſuperfundatur, ut globus eandem cum aqua gravitatem ſpecificam nanciſcatur.

Aliter.

Loco ſphæræ ligneæ alii utuntur cylindro, vel ſphæroide, &, ut globus aquaticus in aqua totus mergatur; non tamen ſubſidat, pondus plumbeum appendunt. Reliqua fiunt ut ante.

Interdum globi paſſim perforantur & ictibus onerantur (§. 54), ubi tamen cavendum, ne, ictu explosо, aqua in cavitatem globi intret: id quod obtinetur, ſi primo loco explodantur, quorum orificia ſupremum locum occupant. Cum enim globus continuo levior evadat; major ejus pars ultra ſuperficiem aquæ continuo attollitur (*§. 95 Hydroſtat.*).

Aliter.

Tab. II. Fig. 21. Fiunt etiam globi cylindrici & pyrobolis onerantur, inſtar (*Wolfii Matheſ. Tom. 4.*) globorum aëreorum, ictusque chartacei affiguntur. Exempli loco unum delineamus, in quo AB tubus accenſorius, in B & C foraminula accenſoria, per quæ ignis ſerpit ad materiam globis aquaticis propriam & ſuperius deſcriptam CD & BE; F ictus chartaceus pulvere granulato repletus; GH operculum ligneum; IKLM tabula æquæ innatans. Communiter hunc globum *Examen apum* appellare ſolent.

PROBLEMA 29.

97. *Globum terreſtrem componere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat Sphæra lignea cava, cujus diameter paulo minor diametro mortarii, ut ante pro globis aquaticis.

2. Oneretur ſphæra eadem materia, qua globi aquatici (§. 96) onerantur, & ictibus ferreis (§. 54) undiquaque inſtruatur. Foramen accenſorium ultra ſuperficiem globi emineat, ne terra obſtruatur. Vel

3. Loco ictuum ferreorum ad ſuperficiem ſphæræ aptentur ictus chartacei.

Reliqua ex antecedentibus facile intelliguntur.

PROBLEMA 30.

98. *Literas ardentes efformare.*

RESOLUTIO.

Tab. II. Fig. 22.

1. In tabula quadrata oblonga delineentur litteræ, opera ſcriniarii ad profunditatem quartæ unius digiti partis excavendæ.

2. Ad latera canaliculorum ſic efformatorum defigantur clavuli exiguo intervallo a ſe invicem diſtantes.

3. In cavitatem vero canaliculorum demittatur goſſypium bene diductum & ſulphure obductum, ſpatiolis intermediis maſſa ex pulvere trito & ſpiritu vini facta repletis.

4. Sulphur ſuperius parumper comminuatur & pulvere trito obruatur, tandemque tragacantha in ſpiritu vini ſoluta obducatur.

5. Ubi literæ maduerunt, fila ferrea a clavulo uno ad alterum oppoſitum decuſſatim extendantur.

6. Obducantur denuo pulvere trito & ſpiritu vini ſubacto.

7. Charta iiſdem agglutinetur.

Hæ literæ accenſæ flamma cœrulea eaque lenta abſumentur.

CAPUT IV.

De

TORMENTIS ET MORTARIIS.

DEFINITIO 20.

99. *Tormentum* eſt machina bellica, e qua globi ferrei, plumbei & lapidei vi pulveris pyrii ejaculantur verſus loca axi cylindri, ex quo conſtat, in directum ſita.

SCHOLION.

100. *Differentia tormentorum a diametris globorum, quæ inde ejaculantur,*

tur, petitur; ſed apud nationes diverſas diverſimode diſtinguuntur. Noſtrates tormenta diſtinguunt in majora & minora. Illa dicuntur **Carthaunen** *& diſtinguuntur in* **gantze / drey viertel / halbe / viertel und achtel Carthaunen**: *hæc vero appellantur* **Schlangen** *ſeu Colubrinæ & ſubdividuntur in* **gantze / halbe / virtel- und halbe viertel-Feld-Schlangen**: *quibus adduntur tormenta omnium minima* **das Falckonet und Serpentinel**. *En tabulam, in qua pondus globi ferrei exprimitur ex tormento uno quolibet ejaculandi, itemque alterius, cujus diametro diameter tormenti æquatur.*

Nomina tormentorum.	Pondus globi ferrei	Pondus torment.	Diameter torment.
Die gantze Carthaune	48 lib.	90 Cent.	54 lib.
Die drey viertel Carthaune	36	78	40
die halbe Carthauue	24	64	27
die viertel-Carthaune	12	30	14
die achtel-Carthaune	6	20	7
die gantze Feld-Schlange	18	50	21
die halbe Feld-Schlange	9	30	10
die Viertel-Feld-Schlange oder Falckaune	6	25	7
das Regiment-Stücke	3		$3\frac{1}{7}$
das Falckonet	1	10	$\frac{17}{18}$
das Serpentinel	8 Unc.		$9\frac{1}{2}$ Unc.

Numeros boſce ex Miethii *Artilleriæ recentioris praxi potiſſimum deſcripſimus. Tormentorum apud Gallos nunc uſitatorum rationem juxta* Suriræum de S. Remigio *ſequens latercultus exhibet.*

Nomina tormentorum.	Pondus globi ferrei cujus diametro æquatur diameter tormenti.	Pondus tormenti
Le Canon	33 lib.	6200 lib.
Le Demi Canon d'Espagne	24	5100
Le Demi Canon de France ou Coulevrine	16	4100
Le Quart du Canon d'Espagne	12	3400
Le Quart du Canon de France ou la Batarde	8	1950
La moyenne	4	1300
Le Faucon & Fauconneau.	2 usque ad $\frac{1}{2}$	150 usq; ad 800

Tormenta Anglorum J. Taylor (1) *ita distinguit.*

Nomina tormentorum.	Pondus globi ferrei.	Pondus tormenti
Cannon Royal	58 lib.	8000 lib.
Demi Cannon large	36 1	6000
Demi Cannon ordinary	32	5600
Demicannon leaſt	30	5400
Culverin largeſt	20	4800
Culverin ordinary	17 lib. 5 Unc.	4500
Culverin leaſt	15	4000
Demiculver ordinary	10. 11	2700
Demiculver leaſt	10	2000
Saker ordinary	6.	1500
Saker leaſt	4. 12	1400
Minion largeſt	3. 12	1000
Minion ordinary	3. 4	800
A Falcon	2. 8	750
A Falconet	1. 5	400
A Rabinet	8	300
A Baſe	5	200

DEFINITIO 21.

101. *Calibra* eſt diameter globi, qui e tormento ejaculatur, vel etiam diameter tormenti illa paulo major.

DEFINITIO 22.

102. *Regula Calibræ* eſt inſtrumentum, in quo linea recta ita dividitur, ut pars prima ſit æqualis diametro globi ferrei, lapidei vel plumbei libram unam pendentis, partes vero reliquæ ſint ad primam ut diametri globorum duarum, trium, quatuor &c. librarum ad diametrum globi libræ unius.

PROBLEMA 31.

103. *Regulam Calibræ parare.*

RE-

(1) in Theſauro Mathematico p. 284.

RESOLUTIO.

1. Concipiatur diameter globi libram unam pendentis divisa in 100 partes æquales: erit ejus cubus 1000000.

2. Ex cubi duplo 2000000 extrahatur radix cubica, quæ erit diameter globi duarum librarum.

3. Similiter ex ejusdem cubi triplo 3000000, quadruplo 4000000 &c. extrahatur radix cubica, quæ erit diameter globi trium, quatuor &c. librarum.

4. Fiat globus plumbeus, ferreus & lapideus unius libræ, & diameter singulorum dividatur in 100 partes æquales (§. 277 *Geom.*).

5. Ope harum partium & radicum cubicarum ante inventarum determinantur diametri globorum in regulam calibræ transferendorum.

DEMONSTRATIO.

Globi ex materia homogenea constantes habent rationem ponderum (§. 130 *Mech.*). Sed iidem sunt in ratione triplicata diametrorum (§. 579 *Geom.*): ergo etiam pondera eorundem in ratione triplicata diametrorum existunt. Cum adeo cubi diametrorum in ratione ponderum crescant (§. 282 *Arithm.*); si cubus diametri globi libram unam pendentis ducatur in pondus globi & ex facto radix cubica extrahatur, erit ea diameter globi datum pondus habentis. *Q. e. d.*

SCHOLION.

104. *Ne calculum cum tædio inire teneatur regulam calibræ confecturus, diametros globorum dati ponderis in tabula sequente repræsentamus.*

Lib.	Diam.	Lib	Diam.	Lib.	Diam.	Lib.	Diam.
1	1000	29	3072	57	3848	84	4377
2	1259	30	3107	58	3870	85	4395
3	1442	31	3141	59	3893	86	4413
4	1587	32	3174	60	3914	87	4431
5	1709	33	3207	61	3936	88	4447
6	1816	34	3239	62	3957	89	4464
7	1912	35	3269	63	3975	90	4481
8	2000	36	3301	64	4000	91	4497
9	2080	37	3332	65	4020	92	4514
10	2154	38	3361	66	4041	93	4530
11	2223	39	3391	67	4061	94	4546
12	2289	40	3419	68	4081	95	4562
13	2351	41	3448	69	4101	96	4578
14	2410	42	3476	70	4121	97	4594
15	2466	43	3503	71	4140	98	4610
16	2519	44	3530	72	4160	99	4625
17	2571	45	3556	73	4179	100	4641
18	2620	46	3583	74	4198	105	4717
19	2667	47	3608	75	4217	110	4791
20	2714	48	3634	76	4236	115	4862
21	2758	49	3659	77	4254	120	4932
22	2800	50	3684	78	4272	125	5000
23	2843	51	3708	79	4290	130	5065
24	2884	52	3732	80	4308	135	5129
25	2924	53	3756	81	4325	140	5192
26	2962	54	3779	82	4342	145	5253
27	3000	55	3802	83	4360	150	5313
28	3036	56	3825				

COR.

COROLLARIUM 1.

105. Dato igitur pondere globi, in regula calibræ reperitur diameter ejus & hinc porro diameter cavitatis tormenti (§. 100).

COROLLARIUM 2.

106. Contra data diametro cavitatis tormenti invenitur calibra globi (§. 102) & hinc ulterius pondus ejus per regulam calibræ determinatur.

SCHOLION 1.

107. *Non absimili modo construi poterat Tabula diametrorum pro singulis semuncis libræ: sed cum idem beneficio Tabulæ anterioris fieri possit, quomodo fiat, in problemate sequente docere lubet.*

SCHOLION 2.

108. *Solet etiam diameter globi ex data diametro tormenti per constructionem geometricam inveniri & contra, id quod in problemate eadem sequente docemus.*

PROBLEMA 32.

109. *Invenire diametros globorum pro singulis semunciis libræ, nimirum diametrum globi unius, duarum, trium, quatuor &c. semunciarum.*

RESOLUTIO.

Dividatur diameter duarum, quatuor, sex, octo &c. librarum per 4: dico quotos esse diametros globorum unius, duarum, trium, quatuor &c. semunciarum.

E. gr. diameter globi duarum librarum est 1259, quæ per 4 divisa dat diametrum globi unius semunciæ $314\frac{3}{4}$. Similiter diameter globi 4 librarum est 1587, quæ divisa per 4 dat diametrum globi duarum semunciarum $396\frac{3}{4}$.

DEMONSTRATIO.

Quoniam duæ libræ continent 64 semuncias, erit globus unius semunciæ $\frac{1}{64}$ globi duarum librarum. Est igitur globus unius semunciæ ad globum 2 librarum ut $\frac{1}{64}$ ad 1. Eminvero globi sunt ut cubi diametrorum (§. 579 *Geom.*). Ergo diameter globi unius semunciæ est ad diametrum globi duarum librarum ut $\frac{1}{4}$ ad 1 (§. 283 *Arithm.*), seu illa hujus pars quarta. Quare si diametrum globi duarum librarum dividas per 4; quotus est diameter globi unius semunciæ. Jam globus duarum, trium, quatuor &c. semunciarum, cum sit duplus, triplus, quadruplus &c. globi unius semunciæ. Ergo $\frac{1}{64}$ globi 4, 6, 8 &c. librarum, consequenter diameter globi duarum, trium, quatuor &c. semunciarum quarta pars dia-

Digitized by Google

metri globi 4, 6, 8 &c. librarum *per demonſtrata*. Quodſi ergo diametrum globi 4, 6, 8, &c. librarum dividas per 4, prodit diameter globi 2, 3, 4 &c. ſemunciarum. *Q. e. d.*

Aliter.

Tab. V. Fig. 41.

1. Ex regula Calibræ transferatur in rectam AB diameter globi ferrei 32 librarum, eoque deſcribatur arcus BC.
2. In hunc arcum ex B in D transferatur diameter globi plumbei, ex B in E diameter globi ferrei, ex B denique in C diameter globi lapidei unius libræ.
3. Ex puncto A ducantur rectæ AD, AE, AC.
4. Quodſi jam intervallo diametri globi ferrei unius libræ AF deſcribatur arcus FI, erit FG diameter globi plumbei, FH diameter globi ferrei & FI diameter globi lapidei unius ſemunciæ.
5. Eodem modo reperiantur diametri globorum duarum, trium, quatuor &c. ſemunciarum, ſi ex centro A intra crura anguli BAC deſcribantur arcus diametro globi ferrei duarum .trium, qnatuor &c. librarum.

DEMONSTRATIO.

Quoniam angulus FAI utrique triangulo FAI & BAC communis & AF = FI, atque AB = AC (§. 40 *Geom.*); erit △ FAI ∽ △ BAC ductis chordis FI & BC, adeoque AF: AB = FI: FC (§. 183 *Geom.*). Eſt vero AF ad AB ut diameter globi ferrei unius libræ ad diametrum globi ferrei 32 librarum *per conſtr.*, adeoque ut 1 ad $\sqrt[3]{32}$ (§. 579 *Geom.*). Ergo etiam ſubtenſa FI eſt ad ſubtenſam BC ut 1 ad $\sqrt[3]{32}$ (§. 167 *Arithm.*). Enimvero ſubtenſa BC eſt diameter globi lapidei unius libræ, ſeu 32 ſemunciarum. Ergo ſubtenſa FI eſt globi lapidei unius ſemunciæ. Eodem modo patet eſſe ſubtenſam FH diametrum globi ferrei & ſubtenſam FG diametrum globi plumbei unius ſemunciæ. Similiter idem oſtenditur de diametris globorum duarum, trium, quatuor &c. ſemunciarum. *Q. e. d.*

PROBLEMA 33.

110. *Invenire diametrum globi ferrei, plumbei ac lapidei unius libræ.* Tab. V. Fig. 42.

RE-

RESOLUTIO & DEMONSTRATIO.

1. Super tabula conſtituantur duæ normæ ADE & BGF, quorum crura ED & FG ad planum ejus perpendiculares (§. 212 *Geom.*).

2. Intra hæc crura collocetur globus KI ferreus, plumbeus vel lapideus exacte rotundus unius libræ & normæ eidem admoveantur, donec ipſum in I & K contingant: erunt EI & FK ad diametrum circuli maximi, ſeu diametrum globi IK perpendiculares (§. 308 *Geom.*).

3. Quoniam itaque FG & ED ad rectam AB perpendiculares *vi num.* 1. inter ſe parallelæ (§. 256 *Geom.*); erit DG=IK (§. 226 *Geom.*). Quare ſi notentur in tabula puncta D & G; erit DG diameter globi quæſita.

Aliter.

Quodſi globus L non fuerit unius, ſed plurium librarum veluti 9.

1. Dividatur diameter reperta DG in 1000 partes æquales (§. 277 *Geom.*).

2. Quoniam globi ſunt ut cubi diametrorum (§. 579 *Geom.*): Si cubus 1000000000 dividatur per 9 & inde extrahatur radix cubica; erit ea diameter globi unius libræ in iſtiuſmodi particulis, qualium DG eſt 1000, adeoque in ſcala modo parata *num.* 1. magnitudo ejus innoteſcit.

PROBLEMA 34.

III. *Examinare regulam calibræ, utrum rite fuerit conſtructa, nec ne.*

RESOLUTIO & DEMONSTRATIO.

Quoniam Globi ſunt ut cubi diametrorum (§. 579 *Geom.*), erit globus, cujus diameter dupla diametri unius libræ, 8 librarum; ſi diameter fuerit tripla, 27 librarum; ſi quadrupla, 64 librarum & ita porro (§. 257 *Arithm.*). Quodſi ergo circino capiatur in regula calibræ intervallum diametri unius libræ ac toties applicetur, quoties fieri poteſt; ſucceſſive indigitabit globum 8, 27, 64 &c. librarum. Similiter patet, ſi intervallum capiatur duarum, trium, quatuor librarum &c. ea-

dem applicatione indigitatum iri globos 2.8, 2.27, 2.64 &c. 3.8, 3.27, 3.64 &c. 4.8, 4.27, 4.64 &c. hoc eſt, 16, 54, 128 &c. 24, 71, 192 &c. 32, 108, 256 &c. librarum.

PROBLEMA 35.

112. *Data parte Calibræ, hoc eſt, dato pondere globi, cujus diameter iſti æqualis, invenire calibram integram, hoc eſt, pondus globi, cujus diameter integræ æqualis.*

RESOLUTIO.

Multiplicetur pondus globi in regula calibræ inventum per denominatoris partis datæ cubum, v.gr. per 8, ſi ea fuerit $\frac{1}{2}$ vel per 27, ſi fuerit $\frac{1}{3}$ &c. erit factum pondus globi quæſitum.

DEMONSTRATIO.

Etenim ſi pars diametri tormenti fuerit $\frac{1}{2}$, vel $\frac{1}{3}$; erit ea ad diametrum integram ut 1 ad 2, vel ut 1 ad 3. Quamobrem globi ipſi erunt ut 1 ad 8, vel ut 1 ad 27 (§. 579 *Geom.*). Quamobrem ſi in caſu priori pondus globi, cujus diameter æqualis eſt dimidiæ diametro tormenti, multiplicetur per 8; in caſu poſteriori pondus globi, cujus diameter æqualis eſt parti tertiæ tormenti, multiplicetur per 27; prodibit pondus globi, cujus diameter eſt æqualis diametro tormenti. *Q. e. d.*

SCHOLION.

113. *Hoc problemate opus habemus, quoties calibræ regula diametrum luminis tormenti non capit.*

PROBLEMA 36.

114. *Data diametro globi, invenire diametrum cavitatis tormenti & contra.*

RESOLUTIO.

1. Circa diametrum globi AB deſcribatur circulus AEB. Tab. II. Fig. 23.
2. In A erigatur perpendicularis ad diametrum AD.
3. Ex eodem puncto A intervallo radii AC per centrum circuli C deſcribatur arcus DE.
4. Fiat BG=DE & AF=AG. Erit BF diameter tormenti: quæ erat primum inveniendа.

Contra.

1. Circa diametrum tormenti BA deſcribatur circulus.
2. In A erigatur perpendicularis AD &
3. ex A per centrum C deſcribatur arcus DCE. Erit DE diameter globi. *PRO-*

PROBLEMA 37.

115. *Tormentum delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 24. 1. Calibræ tormenti *ab* jungatur ad angulos rectos recta *bc* in 24 partes æquales divisa, ducanturque parallelæ ipsi *ab* per singula divisionum puncta, parallelogrammo *abcd* completo: ducta enim diagonali *ac*, erit *ab* in 24 partes æquales divisa (§. 268 *Geom.*).

Tab. III Fig. 25. 2. Ducatur recta AB & in eam transferatur longitudo tormenti, e. gr. si tormentum maximum fuerit, 18 calibræ.

3. In A erigatur perpendicularis AC, quæ sit paulo major diametro globi (§. 100), e.gr. diametro globi 54 librarum æqualis, si globus ejaculandus fuerit librarum 48.

4. Compleatur parallelogrammum ABDC, fiatque Ac calibræ unius, ita ut animæ longitudo cB sit 17 calibrarum in nostro casu.

5. Longitudo animæ dividatur in 7 partes æquales: erit in fine partis tertiæ T centrum cylindrorum lateralium, quibus tormentum fulcro suo innititur.

6. Ex hoc centro T intervallo calibræ describatur circulus, qui erit sectio unius illorum cylindrorum, quorum longitudo calibræ æquatur.

7. Ex puncto intersectionis peripheriæ & rectæ cB transferantur $\frac{10}{24}$ calibræ, & AE dividatur in quinque partes æquales, erit $AF = \frac{1}{5}$, $FE = \frac{4}{5}$.

8. Fiat porro GA calibræ unius, HB dimidiæ; FI $\frac{13}{24}$, FK $\frac{11}{24}$, EL $\frac{10}{24}$, EM $\frac{18}{25}$.

9. Notentur latitudines ornatuum, nempe GN $\frac{10}{24}$, KO $\frac{9}{24}$, LP $\frac{8}{24}$, HQ = $1\frac{1}{8}$, QR $\frac{11}{24}$, RS $\frac{5}{24}$, PT $\frac{12}{24}$, TV $\frac{4}{24}$. NX $\frac{14}{24}$, XY $\frac{4}{24}$, distantia luminis accensorii a fundo $\frac{1}{24}$.

10. Altitudines ornatuum sint prope fundum $\frac{5}{24}$, prope orificium $\frac{7}{24}$; reliquæ determinentur, his linea recta junctis.

11. Longitudo Uvæ AZ est 2 calibrarum, crassities vero unius. Delphini respondent centro T, eorumque longitudo est $1\frac{1}{4}$, distantia unius calibræ.

SCHOLION 1.

116. *Non desunt rationes, cur tormenta bellica hac ratione construantur, quas adeo hic exponere consultum ducimus. Nimirum tormenti crassities continuo versus orificium BD decrescit, quia vis pulveris pyrii pro quantitate spatii, per quod expanditur, decrescit. Cavitas cylindrica est, ne ullibi vel globi motus retardetur, vel pulvis accensus inter ipsum & tormenti superficiem interiorem elabatur: quod posterius sane obstaret, quo minus tanta vi impelleretur globus. Ea autem tormenti longitudo esse debet, ut omnis pulveris pyrii quantitas in flammam fuerit conjecta, antequam globus evolet, ut is vim impellentis diutius experiatur. Non tamen nimia sit necesse est: ne aeris ante globum expellendi quantitas nimium resistat, & impetu cessante globus ad superficiem tormenti allisus aliquam motus sui partem perdat. Ipsa sane experientia loquitur, longitudinem nimiam tormenti motui globorum officere. Olim tormenta longiora fieri solebant: sed cum aliquando forte fortuna pars $2\frac{1}{2}$ pedum desiliret, globos majori vi per brevius, quam antea per longius propelli animadversum est. Cepit hujus rei experimentum* Gustavus *Rex Suecorum cum Chiliarcha* Sigerathio A. 1624, *didicitque globum ferreum* 48 *librarum ex tormento recentiore longius propelli, quam globum itidem ferreum, sed* 96 *librarum ex tormento antiquo: cum tamen alias constet, e tormentis majoris calibræ in magis distans intervallum emitti globos, quam ex tormentis calibræ minoris.*

SCHOLION 2.

117. *Quænam sit vera tormentorum longitudo, experientia potius, quam ratione hactenus definitum, nec omnes nationes in ea definienda conveniunt: quemadmodum ex sequente laterculo apparet.*

Apud Germanos

Nomina tormentorum.	Longitudo	Nomina tormentorum	Longitudo
Gantze Carthaune	18 Calib.	Gantze Feld-Schlange	30 Calib.
drey viertel Carthaune	20	halbe Feld-Schlange	32
halbe Carthaune	21. 22 vel 24	viertel Feld-Schlange	34
viertel Carthaune	26	Quartier-Feld-Schlange oder Falckonet	35 vel 36
Achtel-Carthaune	27	halbe Falckonet	38
Regiment-Stücke	14. 16. 17 vel 18	Serpentinel.	40

Apud

Apud Gallos					
Canon	11 ped.	1 dig.	La moyenne	10 ped.	7 dig.
Demi Canon d' Eſpagne	10.	11½	Le Feucon & Fauconneau	7.	0
Demi Canon de France ou Coulevrine	10.	10	La piece de huit courte	8.	7
Quart de Canon d' Eſpagne	10	9½	La piece de quatre courte	8.	6½
Bâtarde	10.	7½			

Apud Anglos				
Cannon Royal	12 ped.	Saker ordinary	10 ped.	
Demi Cannon large	12	Saker leaſt	8	
Demi Cannon ordinary	12	Minion largeſt	8	
Demi Cannon leaſt	11	Minion ordinary	7	
Culverin largeſt	12	A Falcon	7	
Culverin ordinary	12	A Falconet	6	
Culverin leaſt	11	A Rabinet	5.	6 dig.
Demiculver ordinary	11	A Baſe	4	6
Demiculver leaſt	10			

SCHOLION 3.

118. *Tormenta fiunt vel ex ferro optimo, vel (quod melius & ordinarie fieri ſolet) ex cupro, ſtanno & orichalco invicem permixtis. Stannum cupro additur, ut metallum denſius fiat, unde minor eſt ſtanni ad cuprum ratio, ſi cuprum melioris notæ fuerit, hoc eſt, majorem gravitatem ſpecificam habuerit. Quidam* 100 *libris cupri addunt ſtanni* 10, *orichalci* 8; *alii vero ſtanni* 10, *orichalci* 9 *& plumbi* 10. *Quæ circa fuſionem conſideranda, accurata induſtria deſcribit* Miethius (m) *& ex eo* Brandius (n). *Conſuli quoque poteſt* Suriræus a S. Remigio (o). *Sed ea hic perſequi non eſt noſtri inſtituti.*

(m) Artiller. part. 1. c. 1. ſeqq.

(n) im vollkommenen Conſtabler part. 1.

(o) Memoires d' Artiller. Tom. 2. p. 58. & ſeqq.

Digitized by Google

SCHOLION 4.

119. *In casu necessitatis ex corio parari possunt tormenta eo artificio, quod describit* Braunius (p). *Usi iisdem sunt Sueci in bello tricennali superioris seculi: sed exigui, immo fere nullius momenti existunt. Facile nimirum disrumpuntur.*

SCHOLION 5.

120. *Experientia quoque constat, si tormenta duo fuerint ejusdem calibræ, sed unum altero longius; majore pulveris, pyrii quantitate onerandum esse longius, quam brevius, si globus ad eandem distantiam explodendus. Unde denuo colligitur, tormenta fieri debere non nimis longa.*

SCHOLION 6.

121. *Ut scopus attingatur, anima (sic enim cavitatem cylindri vocant) medium tormenti occupare debet: neque enim alias ad scopum, quem globus ferire debet, accurate dirigi poterit. Id facillime hac ratione explorabis, Eidem tigno affigantur duæ normæ intervallo paulo majori quam 1½ calibræ a se invicem distantes. Una earum intrudatur in animam tormenti: sic enim ab altera signabuntur duo puncta in superficie tormenti, per quæ transit recta animæ parallela.*

SCHOLION 7.

122. *Ornatus tormentorum hunc etiam habet usum, ut ita facile super fulcris suis æquilibrari possint: unde apparet, non superflua esse, quæ de accurata eorundem dimensione præcipiuntur. Necesse autem est, ut tormentum sit in æquilibrio positum: alias enim difficilius movebitur, nec satis exacte ad scopum suum dirigetur.*

PROBLEMA 38.

123. *Fulcri, cui tormentum incumbit, parietes delineare.*

RESOLUTIO.

1. Describatur parallelogrammum rectangulum ABCD, cujus latitudo AB 4 calibrarum, longitudo BC excedit longitudinem tormenti 8 vel 10 calibris. Tab. III. Fig. 26.
2. Fiat AE 2 calibrarum & divisa EF = 1 calib. bifariam in H fiat porro H*g* = ¼ Calib. atque ex centro *g* radio *g*F describatur arcus EGF, qui cavitatem designabit, cui cylindrus tormenti lateralis incumbit.
3. Pars longitudinis tormenti inter centrum hujus cylindri & astragalum fundi intercepta (quæ in Fig. 25 per T*c* designatur) transferatur ex H in I; fiatque porro IK = 1¼ Calib. KL = 1 Calib.

4. Pars

(p) Artiller. part. 1. f. 29.

4. Pars longitudinis tormenti inter idem centrum & orificium intercepta (quæ in Fig. 25. per TB designatur) transferatur ex L in M, fiatque ulterius MN $1\frac{1}{4}$ Calib. ut fulcrum tormenti facilius vertatur.

5. Ex K & N demittantur rectæ KO & NP ad BC perpendiculares dividaturque NP bifariam in Q & puncta L atque Q jungantur recta LQ.

6. Fiat BR=$\frac{1}{4}$ Calib. & OS=1 Calib. ducaturque recta RS continuanda in T, donec ST=2 Calib.

7. Fiat RV=$\frac{1}{4}$ Calib. & puncta A atque V connectantur recta AV.

8. Ex V in X transferantur calibræ 2, factisque XY=1 & XZ=$\frac{1}{2}$ Calib. compleatur rectangulum ZY, quod designabit locum, ubi paries fulcri axi rotarum innititur.

9. Fiant T*a* & S*b*=$\frac{1}{24}$ Calib. jungunturque puncta *b* & T.

10. Fiat P*d*=$\frac{1}{3}$ Calib. ducanturque rectæ Q*d* & *a d*.

11. Ad Q*d* erigatur perpendicularis Q*e*=$2\frac{1}{2}$ Calib. & per *e* recta *eh* ipsi Q*d* parallela ducatur.

12. Super recta Q*e* construatur triangulum æquilaterum Q*ef* & ex *f* radio *fd* ducatur arcus *d h*.

13. Fiat B*i*=1 Calib. & K*k*=$1\frac{1}{4}$ Calib. ducaturque recta *ik*, producenda in *m*, donec *km* = $1\frac{1}{4}$ Calib.

14. Fiat *no*=1 Calib. & *op*=1 Calib. In *o* erigatur perpendicularis *oq*=$\frac{1}{4}$ Calib. & in *p* alia *pr*=$\frac{1}{4}$ Calib.

15. Similiter in *k* erigatur perpendicularis *k s*=$\frac{1}{4}$ Calib. compleaturque rectangulum *m s*.

16. Fiat *kt*=$1\frac{1}{4}$, *t u*=1 Calib. & construatur quadratum *tw*.

17. Denique rectangulum *x z* ea conditione construatur, ut latus *v x* ipsi Q*e* parallelum sit 2 Calib. latus vero *y z* ipsi *eh* parallelum $1\frac{1}{4}$ Calib.

Erunt *qp*, *tw*, *m*S & *xz* foramina, per quæ trajiciuntur trabeculæ transversæ parietes ambos coagmentantes.

SCHOLION.

124. *Ferramenta, quibus opus est, ad parietes fulcri coagmentandos, ex figura inspectione cognoscuntur.* Tab. IV. Fig. 26.

PRO-

PROBLEMA 39.

125. *Axem fulcri tormentorum delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 27. 1. Ducatur recta AB & per A perpendicularis CD, ita ut AC=AD=$\frac{9}{14}$ Calib.

2. Fiat AE=$3\frac{1}{2}$ Calib. & per F ducatur perpendicularis FG, ita ut FE=EG=$\frac{1}{2}$ Calib., continuanda in H, donec FH=$\frac{1}{2}$ Calib. & in I, donec GI $\frac{1}{14}$ Calib.

3. Puncta F & D, itemque E & C jungantur rectis DF & CE.

4. Ducantur ad H I perpendiculares indefinitæ ex punctis H & I, factisque HK=$\frac{1}{4}$ Calib. perpendiculari KL itidem $\frac{1}{2}$ Calib. KM=1 Calib. rectangulum KLNM compleatur: ita habebitur cavitas, in quam paries fulcri unus immittitur ea quidem parte, quæ in Fig. 25 per XY designatur.

5. Fiat MO æqualis crassitiei tormenti eo in loco, ubi cylindri laterales affixi & reliqua ex latere sinisteriore in dextrum transferantur.

PROBLEMA 40.

126. *Rotas tormenti delineare.*

RESOLUTIO.

Præstat sectionem rotæ, quam rotam integram delineare, ut singularum partium dimensiones accurate determinari possint. Tab. III. Fig. 28.

1. Fiat trapezium ABCD parallelarum basium AB & CD, ita ut AB=1 Calib. AC=3, CD=$\frac{1}{4}$ Calib. (§. 125).

2. Fiat porro AF=BE=$\frac{1}{2}$ Calib. CG=DH=$\frac{1}{3}$, IK=1 Calib.

2. Fiat denique IN=ML=$\frac{1}{2}$ Calib. & IL=2: arcus vero HO & EP ope triangulorum æquilaterorum determinantur.

4. Quodsi rota construenda, ex 6 apsidibus, quarum latitudo est calibræ unius, & radiis 12 componenda.

Ferramenta necessaria ex inspectione figuræ 26 agnoscuntur. Tab. IV. Fig. 26.

PROBLEMA 41.

127. *Instrumentum describere, quo pulvis pyrius in tormentum immittitur.*

RESOLUTIO.

1. Construatur parallelogrammum rectangulum ABCD, cujus longitudo AD trium Calibrarum, seu diametro-globi, latitudo AB unius. Tab. III. Fig. 29.

2. Di-

2. Dividatur AB & DC bifariam in E & F, ducaturque recta EF in 6 partes ipſis AE æquales dividenda.

3. Ex primo, tertio & quinto diviſionum punctis G, H atque K erigantur perpendiculares, fiatque media OM calibrarum $4\frac{1}{4}$ vel pro tormentis minoribus 3; laterales vero PN & IQ calibra dimidia minuantur.

4. Per puncta N, O & I ducatur arcus circuli NOI.

Tab. III. Fig. 30. 5. Eadem figura ex lamina ferrea exſcindatur & decenter complicata ad cylindrum ligneum *ab* perticæ *bc*, quæ longitudinem tormenti duobus vel tribus pedibus ſuperat, affixum firmetur.

PROBLEMA 42.

128. *Inſtrumen um parare, quo pulvis pyrius tormento immiſſus in arctum ſpatium redigitur.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 31. Ex ligno duriori tornetur cylindrus ABD & perticæ BC duobus vel tribus pedibus longitudinem tormenti ſuperanti affigatur. Sit vero diameter cylindri AD diametro globi, longitudo AB $1\frac{1}{2}$ vel duabus æqualis.

PROBLEMA 43.

129. *Inſtrumentum parare, quo tormenta, globo exploſo, repurgantur.*

RESOLUTIO.

1. Ex ligno tiliaceo fiat cylindrus AB, cujus longitudo 2 calibrarum, diameter vero $\frac{1}{4}$ unius, & pelle ovina veſtiatur, cupreis clavis affigenda, ne tormentum, cujus ſuperficiem interiorem undiquaque tangit cylindrus, ſi intruditur, damnum inde ſentiat. Tab. III. Fig. 32.

2. Affigatur perticæ BC duobus vel tribus pedibus longitudinem tormenti excedenti.

PROBLEMA 44.

130. *Tormentum onerare.*

RESOLUTIO.

1. Interior tormenti ſuperficies a ſordibus, quas contraxit, mundetur (§. 129).

2. Quantitas ſufficiens pulveris pyrii ope inſtrumenti in hunc uſum parati in tormentum immittatur (§. 127) &

(*Wolfii Mathef. Tom.* 4.)

3. Ope inſtrumenti alterius in debitum ſpatium coarctetur (§. 128). Cavendum tamen, ne granula pulveris conterantur, ne vis pulveris pyrii minuatur.

4. Ope ejuſdem inſtrumenti intrudatur aliqua fœni portio, tandemque globus explodendus.

5. Quodſi tormentum globo ferreo candente onerandus, apponatur diſcus ex ligno viridi vel argilla paratus &

6. tormento repurgato, ne quid pulveris pyrii forte alicubi relictum fuerit, atque ad ſcopum directo (§. 133).

7. Globus per aliquod temporis intervallum craticulæ ſuper carbonibus candentibus in fovea collocatis conſtitutæ impoſitus, donec excanduerit, ope forcipis in tormenti animam demittatur.

SCHOLION 1.

131. *Globis candentibus utuntur ad ædes incendendas: Quodſi globi catenis inſtructi explodendi, tenendum eſt duo hemiſphæria A & B catena A L connecti, &, dum tormentum operatur, hemiſphæria combinari, catenam vero ligno alligari ope fili cannabini, ne forte complicata tormentum rumpat.*

Tab. V. Fig. 43.

SCHOLION 2.

132. *Pondus pulveris pyrii, quo tormenta onerantur, ad pondus globi communiter rationem ſubduplam habet; ſi vero propugnacula munimentorum diruenda (Germani dicunt zum Breche Schieſſen) rationem ſubſeſquialteram, vel etiam æqualitatis.*

PROBLEMA 45.

133. *Tormentum ita dirigere, ut axis ejus efficiat cum horizonte angulum datum.*

RESOLUTIO.

1. Regulæ longiori AB affigatur rectangulum ligneum vel orichalceum, in quo ſemicirculus AGD deſcriptus. Tab. III. Fig. 34

2. Regula ita intrudatur in animam tormenti, ut axi ejus ſit parallela.

3. Tormentum nunc elevetur, nunc deprimatur, donec perpendiculum CE gradum elevationis deſideratum attingat.

Dico, angulum elevationis ARH (ſupponitur enim linea HR eſſe horizontalis) eſſe æqualem angulo GCF.

DEMONSTRATIO.

Quoniam enim FCD+FCG=90° & FCD+HRA=90° (§. 241 *Geom.* & §. 215 *Mechan.*); erit

FCD

FCD + FCG = FCD + HRA (§. 87 *Arithm.*), adeoque FCG = HRA (§. 91 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

134. Quodſi perpendiculum CF ſecet ſemicirculum in G, ut FCR rectus evadat (§. 143 *Geom.*); AR lineæ horizontali HR parallela evadit (§. 256 *Geom.*), conſequenter ope ejuſdem inſtrumenti tormentum ad libellam, hoc eſt, ita diſponi poteſt, ut axis ejus ſit horizonti parallelus.

SCHOLION.

135. *Ut tormentum pro arbitrio attolli ac deprimi poſſit, ex ligno duriori parantur cunei prope ſtivam eidem ſupponendi.*

COROLLARIUM 2.

136. Jactus in elevatione tormenti horizontali minimus, in elevatione 45 graduum maximus, in gradibus a 45 æqualiter remotis æqualis (§. 494 *Mech.*).

EXPERIENTIA 7.

137. *Longitudinem jactus horizontalis & in maxima elevatione 45° pro diverſitate tormentorum noſtrorum, ſuppoſita ratione pulveris pyrii ad pondus globi ſubdupla, & numerum jactuum diurnum experientia ita definivit.*

Nomina tormentorum.	Longitudo jactus horizontalis.	Longitudo jactus in elevatione 45°	Numerus jactuum diurnus
Die Gantze Carthaune	500 paſſ.	6000	50 vel 60
drey viertel Carthaune	500 *non prorſus*	6000 *non prorſus*	60
halbe Carthaune	420	5070	80
viertel Carthaune	370		100
Achtel-Carthaune	320	3600	100
Regiment-Stücke	320 *non prorſus*	3600 *non prorſus*	100
gantze Feld-Schlange	600	7140	80
halbe Feld-Schlange	450	5370	90
viertel Feld-Schlange	350	4180	100
Falckonet	280	3320	100
halbe Falckonet	206	2450	quot neceſſarii fuerint.
Serpentinel.	160	1870	

Paulo aliter eos definit Autor Gallus, Chevalier de Saint Julien (q): *quemadmodum ex subjecta tabella apparet, in cujus columna prima habetur pondus globi ejaculati, unde magnitudo tormenti innotescit.*

Pondus globi plumbei	Jactus horizontalis.	Jactus maximus
33 lib.	600 pass.	6000 pass.
24	700	6000
16	800	8000
12	450	5000
8	400	1500
2	160	1500

Idem auctor est, globos tormentarios ad distantiam 600 passuum, 9, 10, 11, 12, immo 13 pedibus sub terram defodi.

EXPERIENTIA 8.

138. *Quando tormentum exploditur, duobus vel tribus passibus retrocedit.*

SHOLION.

139. *Ratio a nonnullis perperam in aerem irruentem in animam tormenti, globo explosо, conjicitur, præsertim cum tormentum jam retrocedat, antequam globus evolet: vis igitur pulveris pyrii in fundum tormenti æque ac in globum agentis vera utique causa est.*

DEFINITIO 23.

140. *Mortarium* est machina bellica, e qua globi incendiarii, bombæ præsertim ac granatæ, ejaculantur. Tab. V. Fig. 44

SCHOLION 1.

141. *Nec pulveris pyrii diffringantur, perinde ac tormenta ex metallo funduntur. In casu tamen necessitatis ex ligno solido, veluti tiliaceo, fiunt, nisi quod camera, pulveris receptaculum, vel plumbo liquato intus obtegatur, vel portione quadam ex bombarda resecta instruatur: ipsa autem mortaria annulis ferreis funibusque colligatis extus muniantur.*

SCHOLION 2.

142. *Sunt autem mortaria duplicis generis: alia cylindros laterales in medio affixos habent tormentorum instar, alia vero basi instruuntur. Priora dicuntur nostris* hangende Feuer-Mörser mortaria pendentia, *posteriora* stehende Mörser mortaria stantia.

PROBLEMA 46.

143. *Mortarium pendens delineare.*

RESO-

(q) La Forge de Vulcain p. 37.

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 35.

1. Ducatur recta AB, quæ longitudinem mortarii designet, $2\frac{1}{2}$ Calibrarum seu diametrorum mortarii.
2. Fiat AC = $1\frac{1}{2}$ Calib. quæ erit longitudo animæ seu vacui mortarii.
3. Reliqua pars CB = 1 Calib. dividatur in tres partes æquales: erit CD = $\frac{1}{3}$ Calib. longitudo cameræ accensoriæ.
4. Fiat latitudo ejusdem cameræ CF = $\frac{18}{48}$ calib. crassities GH = $\frac{17}{48}$, sed juxta animam IK $\frac{7}{48}$, prope cylindros laterales LM $\frac{2}{48}$.
5. Longitudo cylindrorum lateralium M fiat $\frac{1}{3}$ Calib. diameter eorundem $\frac{1}{4}$, distantia a camera $\frac{1}{4}$.

Reliqua ex inspectione figuræ intelliguntur.

SCHOLION 1.

144. *Camera accensoria communiter habet figuram cylindri, excepta basi, quæ est hemisphærica, qualem etiam in anima cernere licet, ut globus eidem congruens a pulvere pyrio directe impellatur. Recentiores tamen cameras sphæricas præferunt, nec sine ratione. Cum enim superficies sphæræ minor sit superficie cylindri eidem æqualis, camera sphærica pulveri pyrio minus resistit quam cylindrica: unde non mirum, quod in casu priore (quemadmodum experientia docuit) globus majore vi explodatur.*

SCHOLION 2.

145. *Major est mortarii crassities juxta cameram, quam juxta animam, quia majori vi pulveris accensi in camera resistendum, quam in anima. Diameter vero cameræ multo minor est diametro animæ, quia globi incendiarii atque bombæ multo leviores sunt globis ferreis æqualium diametrorum, adeoque minor quantitas pulveris pyrii iisdem explodendis sufficit. Alii alias mortariorum constructiones tradunt.*

PROBLEMA 47.

146. *Fulcrum mortarii pendentis delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 36.

1. Describatur parallelogrammum ABCD, cujus longitudo AB $4\frac{1}{2}$ Calib. altitudo AC $\frac{1}{3}$.
2. Fiat CE = $\frac{1}{48}$, EF = $\frac{8}{48}$ FG = $\frac{17}{48}$, GH = $\frac{6}{48}$ & erigantur perpendiculares GI & HK = $\frac{14}{48}$, recta IK connectendæ.
3. Fiat DL $1\frac{1}{2}$ & in L erigatur perpendicularis LM ipsi DL æqualis, ducaturque per M ipsi AB parallela NO.
4. Fiat MO = $\frac{40}{48}$, MN = $1\frac{8}{48}$ & ex N demittatur perpendicularis NP = $\frac{8}{48}$, per P ducta ulterius PQ = $\frac{6}{48}$ ipsi AB parallela.

5. Recta QK dividatur bifariam in R, & ope triangulorum æquilaterorum ſuper KR & RQ excitatorum deſcribantur arcus cognomines.

6. Similiter ex O demittatur perpendicularis OS=$\frac{6}{48}$ & facta DT=$\frac{1}{3}$ erigatur perpendicularis TV=$1\frac{12}{48}$, arcus SV pro arbitrio deſcribatur.

7. Fiat TX=1 & in X excitetur perpendicularis XY=$\frac{6}{48}$, tandemque arcus YZ facta DZ=$\frac{6}{48}$ ope trianguli æquilateri ſuper YZ excitati deſcribatur.

8. Fiat M*a*=$\frac{1}{48}$ & ex centro *a* deſcribatur radio paulo majori, quam cylindrorum lateralium mortarii, arcus *b c d*.

9. Fiat L*e*=$\frac{1}{3}$, L*i*=1, *gh*=$\frac{12}{48}$ *fk*=$\frac{16}{48}$, *hm* ipſi *fg* parallela =$\frac{10}{48}$, erit *ikmhe* pulvinar mortarii.

10. Linea *k m* continuetur in *n* fiatque *kp*=$\frac{8}{48}$, *pn*=$\frac{18}{48}$, *no*=$\frac{10}{48}$.

SCHOLION.

147. *Ferramenta in combinatione parietum fulcri neceſſaria ex ſola figuræ inſpectione innoteſcunt.*

PROBLEMA 48.

148. *Mortarium onerare.*

RESOLUTIO.

1. Quantitas pulveris pyrii ad explodendum globum neceſſaria in cameram accenſoriam immittatur, &, ſi quod vacuum ſuperfuerit ſpatium, fœno repleatur. Alii idem cylindro ligneo explent.

2. Tegatur camera cæſpite, qui cavitati mortarii congruit.

3. Bomba, granata vel globus incendiarius ita demittatur in mortarium, ut tubus accenſorius ſit in axe ejus & foramen accenſorium orificio tormenti obverſum.

4. Humo, fœno, ſtramine, funibus, cæſpitibus vel alia materia quacunque ita coerceatur, ut nonniſi ſumma vi explodi poſſit. Si enim pulveri pyrio ſtatim cederet, minori vi expelleretur.

SCHOLION.

149. *Quantitas pulveris pyrii ad globum explodendum neceſſarii prodit, ſi pondus ejus per* 30 *dividatur: cui tamen regulæ non ſemper ſtricte inhærendum.*

PROBLEMA 49.

150. *Mortarium ita elevare, ut axis ejus cum horizonte efficiat angulum datum.*

RE-

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 37. 1. Ad orificium mortarii applicetur latus AC quadrati ABDC, ex cujus angulo B quadrans descriptus & perpendiculum BE dependet, ita ut axis ejus HG sit ad AC perpendicularis.

2. Mortarium elevetur ac deprimatur, donec perpendiculum GE in quadrante datum elevationis gradum attingat.

Dico angulum DBE esse æqualem angulo IHR, quem axis mortarii HI cum linea horizontali HR efficit.

DEMONSTRATIO

Quoniam HG & AB perpendiculares ad AC; erit HG ipsi AB parallela (§. 256 *Geom.*), adeoque HGF = ABE (§. 233 *Geom.*). Sed cum angulus ad F rectus sit (§. 215 *Mechan.*); erit FHG ipsius HGF complementum ad rectum (§. 241 *Geom.*). Quare cum EBD sit ipsius ABE complementum ad rectum (§. 143 *Geom.*); erit EBD = IHR (§. 91 *Arithm.*). Q. e. d.

CAPUT V.

De

TORMENTO INSITITIO ET CUNICULIS SUBTERRANEIS.

DEFINITIO 24.

Tab. IV. Fig. 39. 151. *Tormentum insititium* (eine Petarde) est conus truncatus terreus cavus ABDC pulvere pyrio granulato repletus, quo portæ, muri, catenæ &c. commode perfringuntur in clandestina invasione.

PROBLEMA 50.

152. *Tormentum insititium parare & onerare.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 38. 1. Recta CD 6½ digitorum dividatur bifariam in B, & ibidem erigatur perpendicularis AB eidem æqualis.

2. Assumta AB pro abscissa & BD pro semiordinata parabolæ quæratur parameter ejus (§. 391 *Anal. init.*), eaque inven-

inventa, parabola deſcribatur (§. 392 *Anal. finit.*).

3. Producatur BA in E, donec AE $1\frac{1}{2}$ digitorum, & per E ducatur parallela FG ipſi CD, fiatque EF = EG = $2\frac{1}{4}$ dig.

4. Producatur etiam CD utrinque in H & I, donec HC = DI = $\frac{1}{4}$ dig. fiatque C 1 & D 2 = $\frac{1}{8}$ dig.

5. Fiat $mn = \frac{1}{8}$ & $pq = qr = \frac{1}{4}$ dig.

Ita quidem CADIGFH ſectionem tormenti exhibebit, & in ſpecie parabola CAD ſectionem animæ ſeu cavitatis, *mn* foraminis accenſorii & *pr* cameræ accenſoriæ: nec difficulter his datis tormentum inſititium parabitur.

6. Per foramen accenſorium *mn* agatur tubulus TV cum lamina cuprea, cavo tormenti congruente, & orificio exteriore obturato impleatur materia accenſoria, quæ ex nitro, ſulphure & pulvere trito in ratione ut 2, 1 & 6 invicem permixtis conſtat.

7. Cavum tormenti repleatur pulvere pyrio granulato optimo, quod in arctiſſimum quidem ſpatium comprimendum, ita tamen ut non comminuatur, ne vi ejus quidpiam decedat.

8. Quando vix unius digiti altitudo vacua reſtat, ſpatium reliquum ſtupa impleatur & diſcus vel ligneus vel plumbeus imponatur.

9. Tegatur porro tela craſſiori, cera atque terebinthina liquefactis macerata & filo cannabino conſtringenda, ut tormento tenaciter adhæreat.

10. In tabula lignea (quæ ex ligno quercino vel alio quodam ſolidiori paranda) deſcribatur circulus, cujus diameter æqualis diametro baſeos tormenti majoris & excavetur ad profunditatem $\frac{1}{8}$ unius digiti, ut orificium tormenti eidem immitti poſſit. Eſt autem longitudo tabulæ 2 pedum; latitudo 18, craſſities 3 digitorum.

11. Tabula iſta ferramentis inſtruatur firmitatis ergo & Tab. IV

12. Tormentum eidem affigatur eo modo, quem figuræ inſpectio docet. Fig. 39 & Tab. V.

Quodſi tabula cum tormento ad portam appendatur; pulvere pyrio accenſo effringetur. Fig. 45.

SCHO-

SCHOLION.

153. *Sunt qui loco pulveris pyrii utuntur una ex ſequentibus compoſitionibus:* Rec. *pulveris granulati optimi lib.* 7 *Mercurii ſublimati unciam,* 1, *camphoræ uncias* 8. *Vel* Rec. *pulveris granulati lib.* 6, *Mercurii ſublimati uncias* 3, *Sulphuris itidem* 3. *Vel* Rec. *pulveris granulati lib.* 6, *vitri contriti unciam dimidiam & Camphoræ* 1.

DEFINITIO 25.

154. *Cuniculi ſubterranei* ſunt cellæ ſubterraneæ, aliquot doliis vel ſaccis pulvere pyrio refertis adimpletæ, ut, eo accenſo, tota moles incumbens ſubvertatur.

EXPERIENTIA 9.

155. *Quodſi cuniculus nimia pulveris pyrii quantitate oneretur, molem incumbentem nonniſi perforat, diametro foraminis latitudinem cameræ non excedente. Quodſi pulveris pyrii quantitas nimis exigua fuerit, moli incumbenti nonniſi tremorem incutit: Si vero juſta quantitas adfuerit, eandem penitus ſubvertit.*

COROLLARIUM 1.

156. Neceſſe itaque eſt, ut quantitas pulveris pyrii ponderi ſubvertendo proportionetur.

COROLLARIUM 2.

157. Unde neceſſe eſt, ut tum pondus molis ſubvertendæ, tum quantitas pulveris pyrii ſupputetur, niſi ſucceſſus irritus eſſe debet.

SCHOLION.

158. *Supputatio hæc ſupponit fundamenta ſtereometrica & architecturæ militaris: experientia autem docet, quænam ſit molis ſubvertendæ ſpecifica gravitas.*

EXPERIENTIA 10.

159. *Multiplici* Comitis de Vauban *experientia* (r) *conſtat, ad ſubvertendum* 216 *pedes cubicos*

terræ requiri	9 vel 10	*libras pulveris pyrii*
terræ ſabuloſæ	11 vel 12	
argilloſæ	15 vel 16	
muri recentis	15 vel 20	
muri vetuſti	25 vel 30	

Suriræus de S. Remigio (s) *tribuit uni pedi cubico*

terræ	90	*librarum pondus*
arenæ	150	
argillæ	100	
terræ pingui	115	
muris lapideis	120 *vel* 125	
lateritiis	90	

(r) Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences A. 1701. p. m. 708.

(s) Mem. d'Artillerie part. 3. p. 156.

PROBLEMA 51.

160. *Data mole subvertenda invenire magnitudinem cameræ cuniculi.*

RESOLUTIO.

1. Inferatur: ut 216 pedes cubici ad quantitatem pulveris pyrii iisdem subvertendis sufficientem (§. 159), ita moles data ad quantitatem ei subvertendæ requisitam.

2. Pondus hoc ducatur in solidit atem libræ unius pulveris pyrii, nempe 39304 lineas cubicas.

3. Ex facto extrahatur radix cubica, quæ erit latus cubi, cui camera cuniculi æqualis.

E. gr. Subvertenda sit moles terrea 8664 pedum cubicorum. Inferatur:

216 : 10 = 8664 :
(24) 9 : 10 = 361
10

9) 3610 (401 1/9
39304
401 1/9

39304
157216
4367

1576527 1

15|765|271 (250 Latus cameræ cuniculi
8| ...
7765 ...
+ æ .. ...
60 .. ...
150. ...
125 ...
7625 ...
140 271
187 5

SCHOLION 1.

161. *Si camera fuerit justo major, spatium a pulvere pyrio vacuum fæno, stramine vel fimo oppletur, ne vis pulveris accensi minuatur.*

SCHOLION 2.

162. *Et quia operatio nimia officit cuniculo (§. 155), ideo consultum est, ut duæ vel plures cameræ construantur.*

PROBLEMA 51.

163. *Cuniculos subterraneos parare.*

RESOLUTIO.

Sit e. gr. propugnaculum aliquod valli vi pulveris pyrii subvertendum. Tab. IV. Fig. 40.

1. Paretur aditus AB, cujus altitudo 4 vel 5 pedum, ut fossor in genibus consistere queat.

2. Adi-

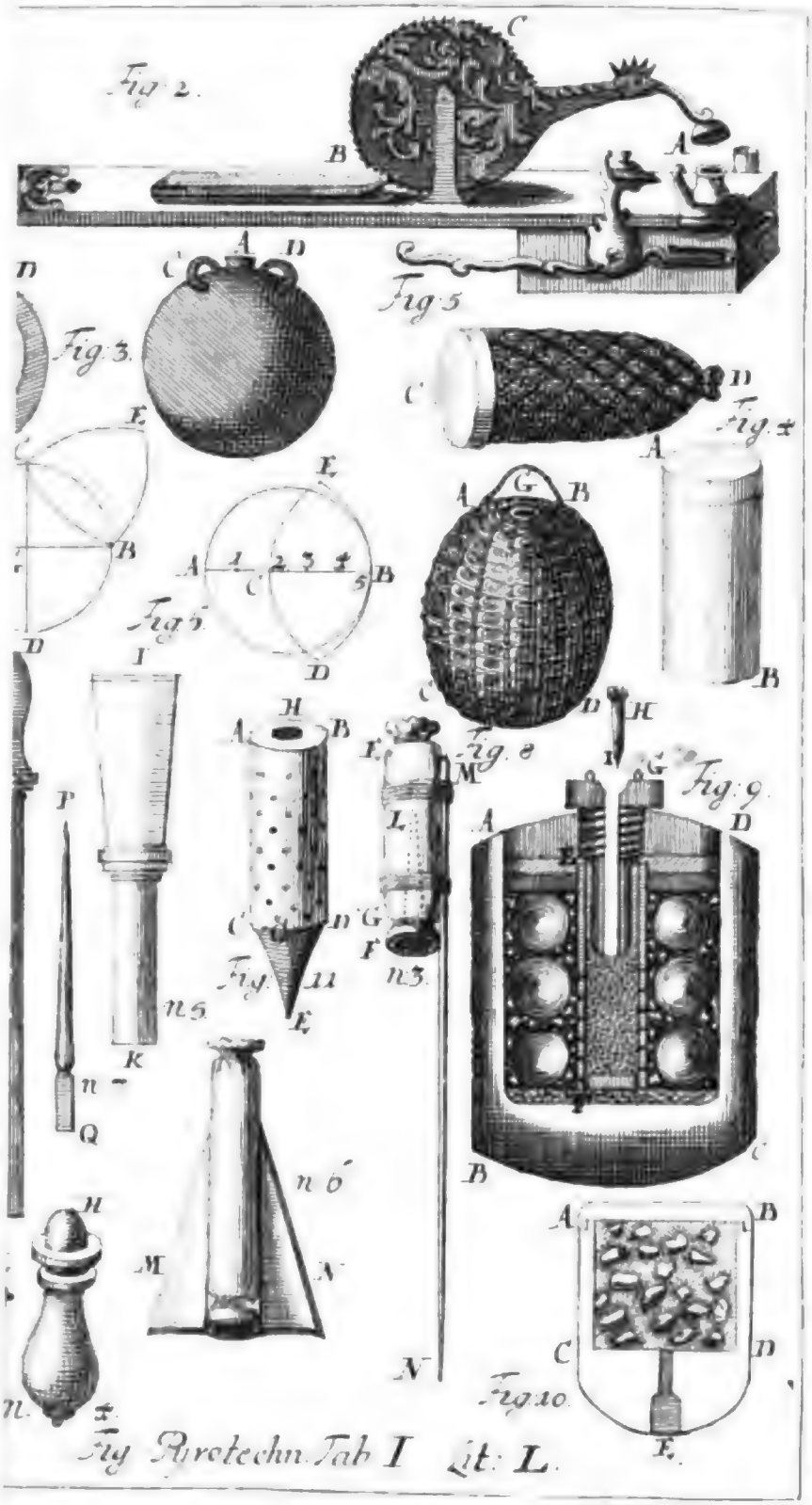


Fig. Pyrotechn. Tab. I. Lit. L.

Digitized by Google

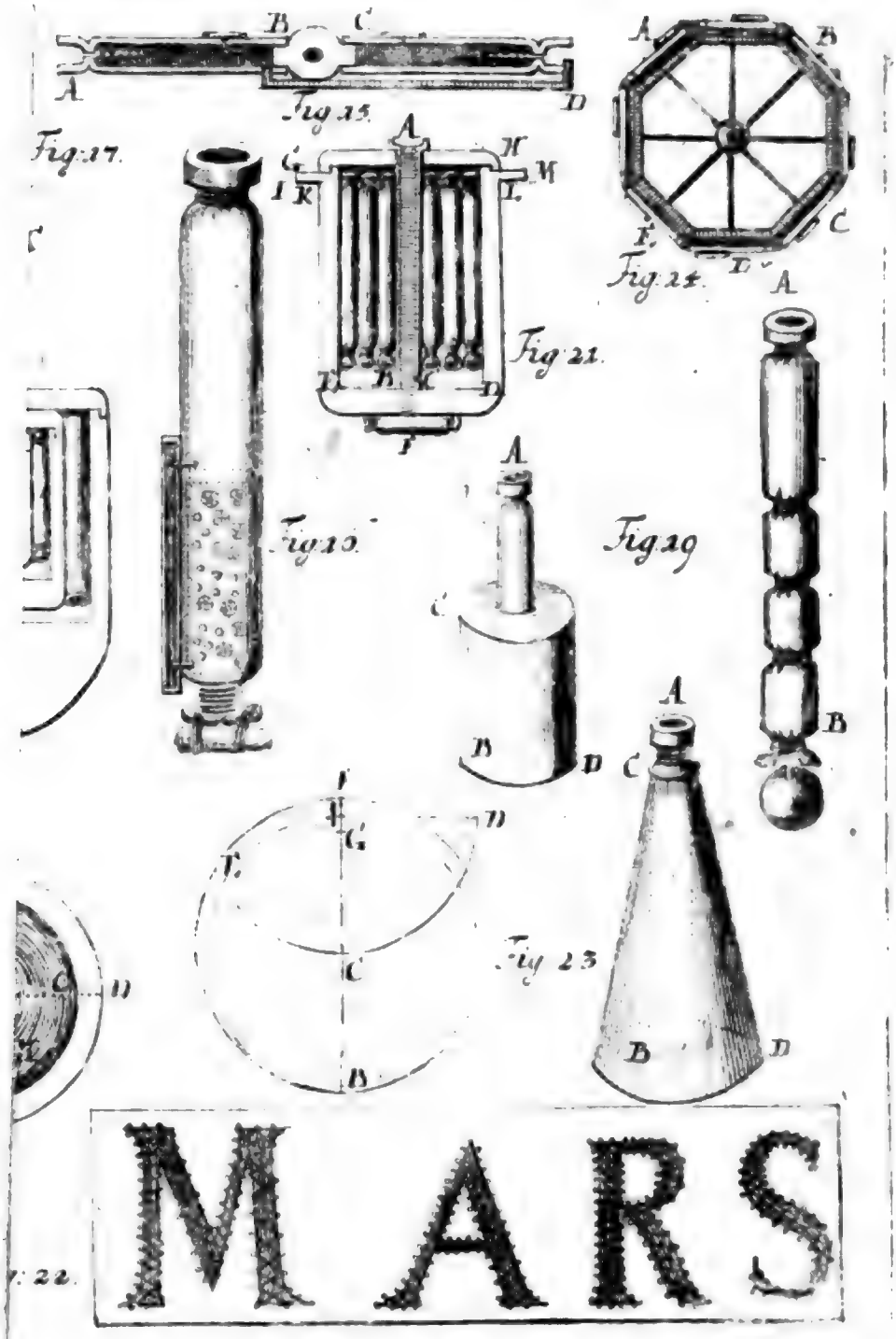


Fig: Pyrotech: Tab: II.

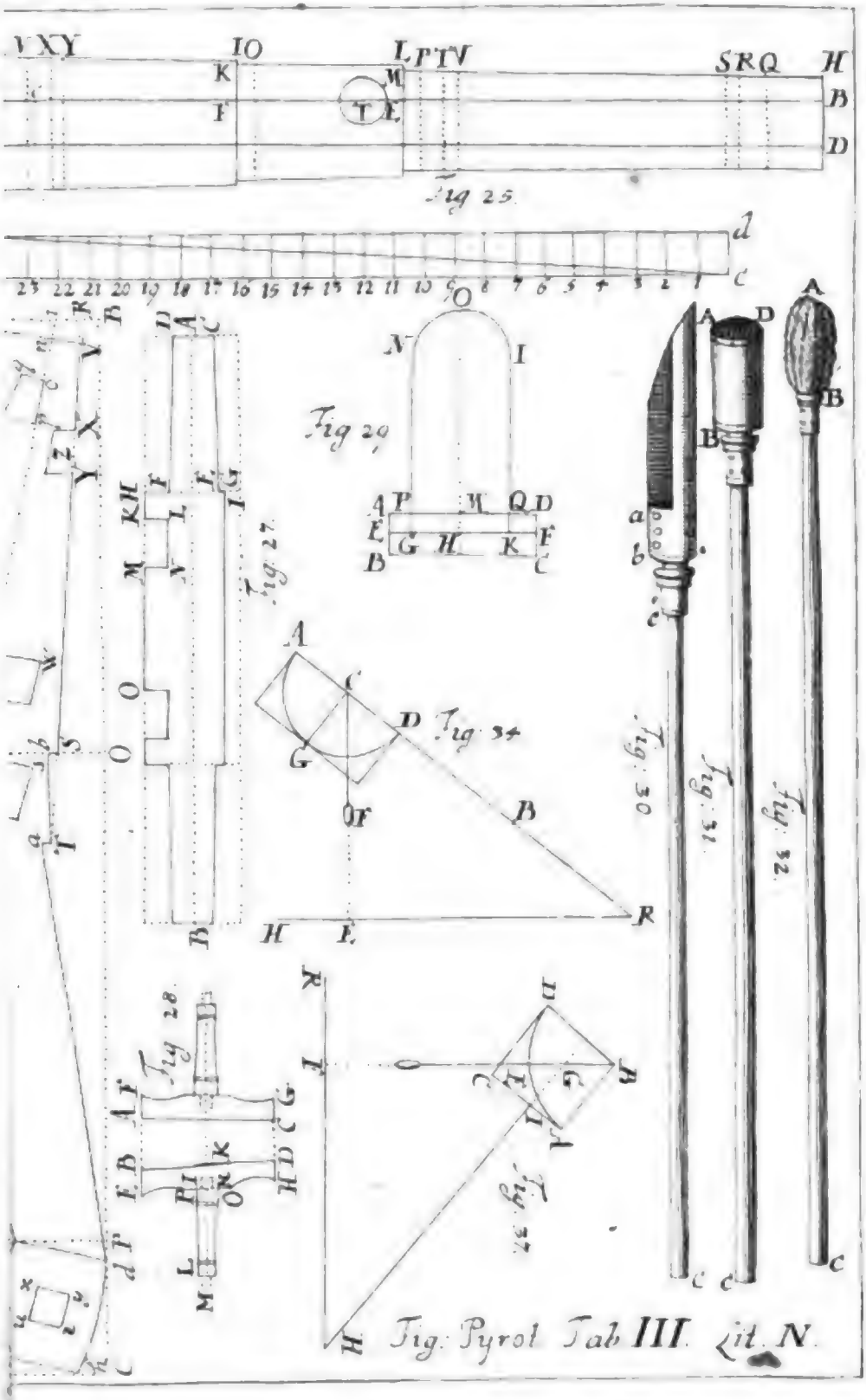


Fig 25
Fig 29
Fig 27
Fig 28
Fig 34
Fig 30
Fig 31
Fig 32
Fig 33
Fig. Pyrol Tab III. lit. N.

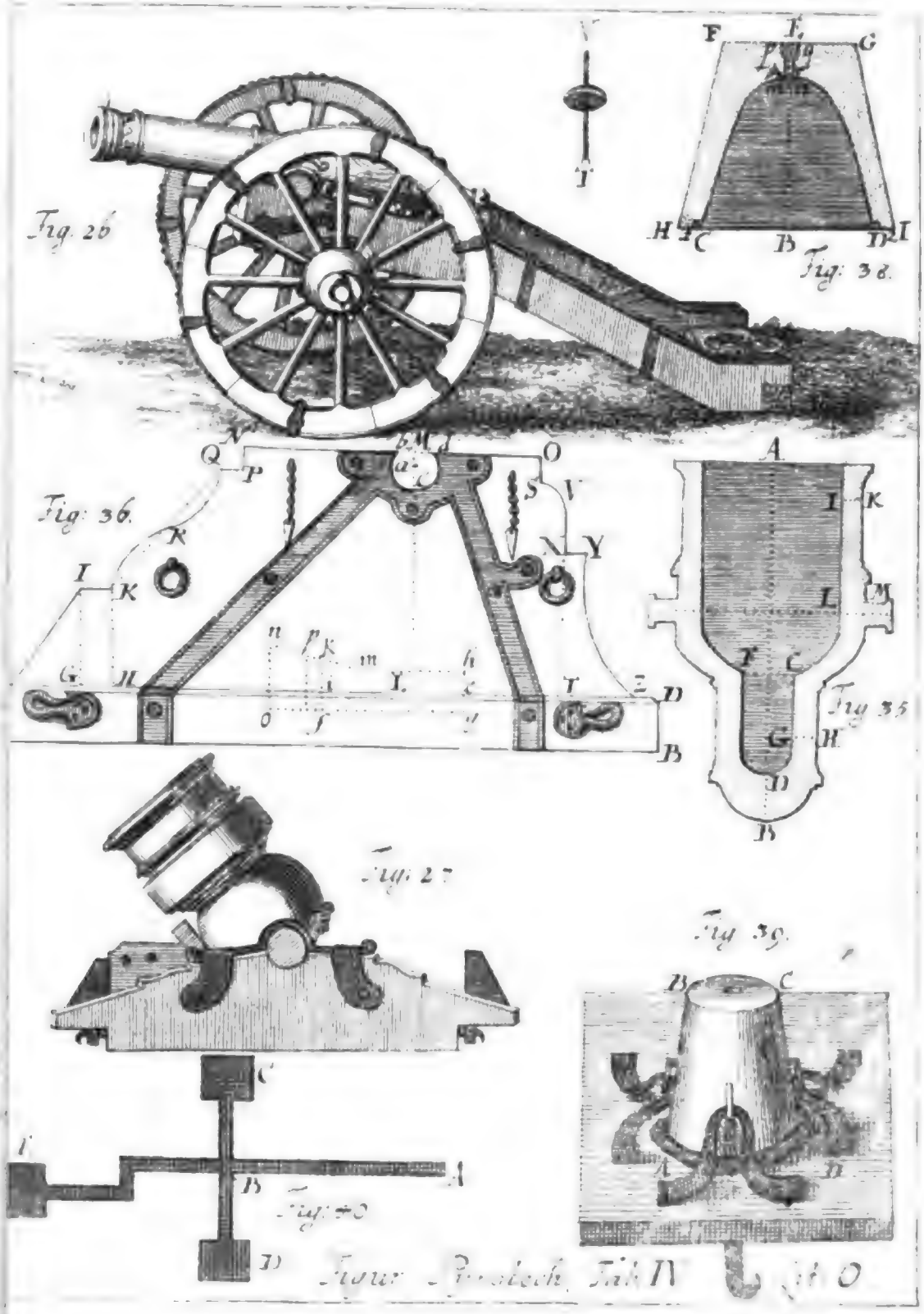


Fig: 26
Fig: 38.
Fig: 36.
Fig: 35
Fig: 27
Fig: 39.
Fig: 40
Neuer Prospect Tab IV Fig O

Digitized by Google

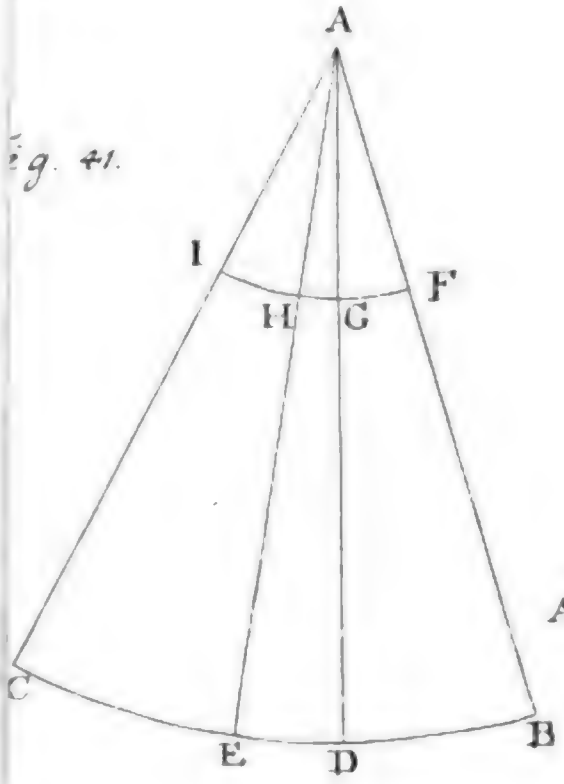


Fig. 41.

Fig. 42.

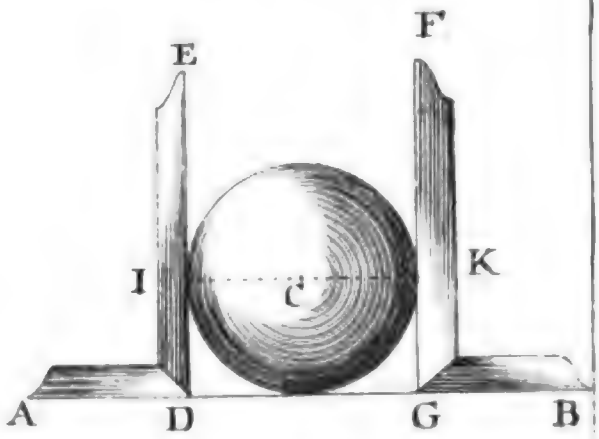


Fig. 43

Fig. 44.

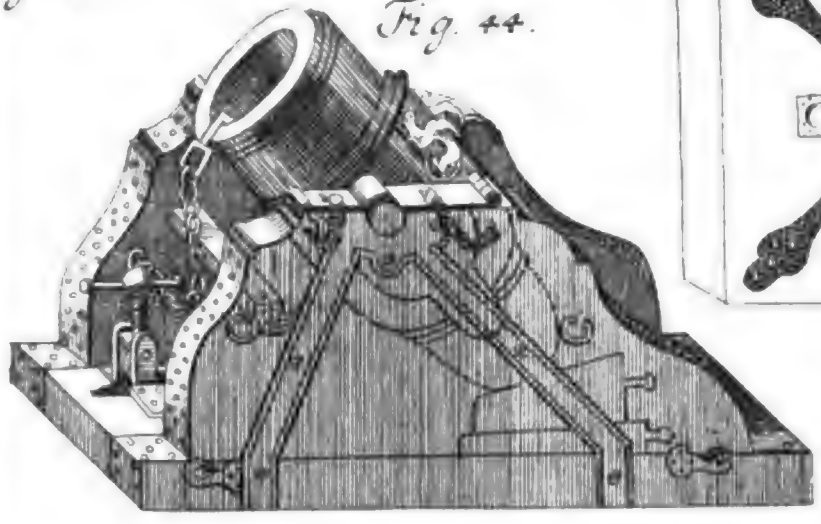


Fig. 45

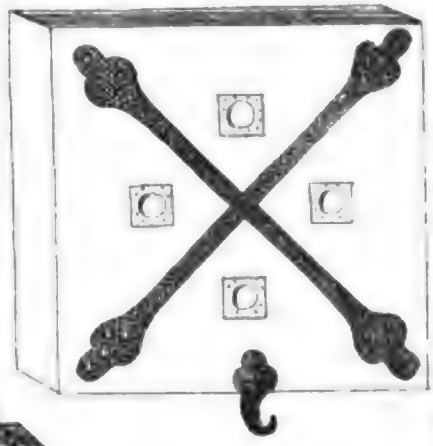


Fig. Pyrot. Tab. V Lit P.

2. Aditus producatur non recta, ſed per anfractus BD, BC, BE ad 18 vel 20 pedum longitudinem, prout res tulerit, donec ſcilicet moles ſubvertenda cameræ immineat. Humus vero aggeſta aſſeribus & pilis ſuſtentanda, ne foſſor obruatur.

3. Effodiantur cameræ cubicæ, quarum latera per calculum fuere determinata (§. 160), debita pulveris pyrii quantitate inſtruantur (§. *cit.*) & ſpatia vacua expleantur (§. 161).

4. Cameris oneratis, per ductus anfructuoſos ducatur canalis pulvere pyrio plenus, per quem ignis in cameras deferatur &

5. Introitus diligenter claudatur, relicto tantum exiguo foramine, per quod pulvis accendatur.

SCHOLION.

164. *Specialiora tradunt* Lambert Lambion (t), L. B. de Borgsdorf (u) & Suriræus a S. Remigio (x).

(t) in der Bau-practica c. 39 & ſeqq.
(u) in der neu entdeckten Miniir-Kunſt.
(x) Memoir. d' Artillerie Tom. 1. p. 154 & ſeqq.

Pyrotechniæ FINIS.

Digitized by Google

ELEMENTA ARCHITECTURÆ MILITARIS.

ELEMENTA
ARCHITECTU-
RÆ MILITARIS.

PRÆFATIO.

REgulas Architecturæ militaris ita tradere aggreſſus ſum, ut ſimul earum rationem redderem. Ut vero præterea appareret, quomodo iis ſatisfiat; palmarias muniendi formas una explicare libuit. Et quoniam fieri nequit, ut de diverſis muniendi formis accurate judices, niſi ſingularum linearum angulorumque ſingulorum in iis occurrentium quantitatem exacte noveris, eademque cognitio perquam neceſſaria exiſtit, ubi munimenta animo concepta vel in charta delineanda, vel actu exſtruenda; ideo quoque docui, quomodo per calculos geometricos & trigometricos ex quibuſdam lineis atque angulis ſecundum regulas fundamentales aſſumtis reliqua eruantur. Hinc vero conſtabit, quam feliciores fiant in Architectura militari progreſſus, ſi quis ante Geometriæ atque

Trigo-

Trigonometriæ præceptis animum imbuerit. Suadeo itaque, ut ne ad Architecturæ militaris ſtudium animum appellat, qui nondum elementa Geometriæ atque Trigonometriæ in Tomo primo a nobis explanata improba induſtria evolverit. De uſu Artis muniendi non eſt quod dicam: quis enim ignorat, ſine ea Reip. ſalutem ſubſiſtere non poſſe? Juvat ejus cognitio omnes, qui caſtra ſequuntur: juvat eos, qui ad oras peregrinas finitis ſtudiis academicis excurrunt, munimenta paſſim exſtructa inter alia contemplaturi: juvat denique eos, quibus cognoſcere volupe eſt, quæ de munimentorum oppugnatione, propugnatione & expugnatione belli temporibus fama publica ad nos deferuntur: quamvis non diffitear, ſi quis ſcopos poſteriores ſibi unice præfixerit, ei haud quaquam opus eſſe, ut ad accurationem geometricam & trigonometricam deſcendat, vel etiam in delineandis munimentis operæ quidpiam inſumat.

ELE-

Digitized by Google

ELEMENTA ARCHITECTURÆ MILITARIS.

CAPUT I.

De

REGULIS ARTIS MUNIENDI.

DEFINITIO 1.

1.

Architectura militaris est scientia muniendi loca, ita ut pauci potiori conditione existentes adversus multos se defendere queant.

COROLLARIUM 1.

2. Forma adeo muniendi oppugnantium conatibus adaptari debet.

COROLLARIUM 2.

3. Quando itaque modus oppugnandi variatur, muniendi quoque forma variari debet.

COROLLARIUM. 3.

4. Nulla igitur muniendi forma constans dici potest, nisi demonstrare valueris, modum oppugnandi variari non posse, aut si varietur, eandem non minus, quam ante aggressorum conatibus adversam esse.

COROLLARIUM 4.

5. De perfectione munimenti judicaturus modum oppugnandi tunc temporis, quando extructum est, usitatum perspiciat & eum forma muniendi tum usitata conferat necesse est.

COROLLARIUM 5.

6. Omnes munimenti partes maximarum machinarum, quibus oppugnantur, vi resistere debent.

COROLLARIUM 6.

7. Munimentum ita exstrui debet, ut tam exiguo, quam fieri potest, hominum numero defendi queat (§. 1.).

SCHOLION.

8. *Multis sane sumtibus parcunt, qui in exstruendis munimentis hanc sibi legem figunt.*

COROLLARIUM 7.

9. Ut defendentes potiori conditione existant (§. 1), tormentorum ac mortariorum hostilium vi expositi non sint necesse est: aggressores autem eidem expositi esse debent.

COROLLARIUM 8.

10. Hinc omnes munimenti partes ita diſponi debent, ut ſe invicem defendere queant: & omnis circumjecta planities defendentibus pateat opus eſt.

COROLLARIUM 9.

11. Nulli adeo tolerandi ſunt colles, nulla loca edita, pone quæ hoſtis a tormentis defendentium tutus eſſe poſſit.

SCHOLION.

12. *Loca igitur in vallibus ſita minime apta ſunt, quæ muniantur: &, ſi ea muniri opus ſit, loca quoque edita vicina muniri debent.*

DEFINITIO 2.

13. *Vallum* eſt moles terrea circa locum aliquem aggeſta.

COROLLARIUM 1.

14. Quoniam hoſtes tormentorum vi munimenta oppugnant; obſeſſi quoque tormenta iiſdem opponere debent. Quare cum tormenta ſpatium ſatis amplum requirant, tum quia longiora ſunt (§. 115. 125 *Pyrotechn.*), tum quia explosa retrocedunt (§. 138 *Pyrotech.*) murorum autem adeo craſſorum conſtructio ſumtuoſa nimis; munimenta vallo circumdari debent (§. 13).

COROLLARIUM 2.

15. Quia itaque ex terra aggeſta conſtruitur vallum (§. 13), munimenta quoque foſſa circumdentur neceſſe eſt, præſertim cum etiam aditum hoſti difficilem reddat.

COROLLARIUM 3.

16. Hinc ea conſtituenda eſt foſſæ latitudo atque profunditas, ut vallo ſufficiens ſit terra inde effodienda.

SCHOLION.

17. *Nimirum nimis ſumtuoſum foret, & terram aliunde advehere, & ſuperfluam aliorſum deportare.*

COROLLARIUM 4.

18. Quoniam obſeſſi tormentorum hoſtilium furori exponendi minime ſunt (§. 9); exterior pars valli altior eſſe debet interiore, in quo conſiſtunt defendentes.

COROLLARIUM 5.

19. Terra aggeri nequit ad perpendiculum, prout muri exſtruuntur: utrinque igitur vallum acclive fiat opus eſt.

SCHOLION 2.

20. *Ideo aggeres ex terra non excitantur niſi utrinque declives & ipſa natura montes declives facit.*

DEFINITIO 3.

21. *Lorica* eſt pars valli exterior DEFI adverſus tormentorum hoſtilium furorem defenſores in vallo conſtitutos protegens. Tab. I. Fig. 1.

CO-

COROLLARIUM 1.

22. Ea igitur loricæ craſſities eſſe debet, ut globis e tormentis hoſtium explosis impervia exiſtat, hoc eſt, 20 vel 24 pedum (§. 137 *Pyrotech.*).

COROLLARIUM 2.

23. Statura viri ordinaria cum ſit ſex fere pedum; altitudo loricæ 6, ad ſummum 7 pedum fieri debet.

COROLLARIUM 3.

24. Ut itaque defenſores hoſtem vicinum ſclopis ſuis petere queant; ante loricam ſuppedaneum BCD excitandum, cujus altitudo BC $1\frac{1}{2}$ pedum, latitudo CD trium; geminandum, ſi loricæ altitudo fuerit pedum 7.

DEFINITIO 4.

25. *Statio vallaris* ſeu *ambulacrum valli* eſt pars valli interior AB, in qua tormenta collocantur & defenſores munia ſua exequuntur.

COROLLARIUM.

26. Latitudo ejus 24, ad ſummum 30 pedum fieri debet (§. 115 125 *Pyrotechn.*).

DEFINITIO 5.

Tab. I. Fig. 2. 27. *Margo foſſæ* eſt area horizontalis 6 circiter pedum lata IG, inter pedem valli atque foſſam GHLM interjecta, ut firmitatem valli ſubſidentis conſervet, atque terram tormentorum ictibus excuſſam excipiat, ne in foſſam præceps ruat.

SCHOLION.

28. *Non inutile igitur eorum inſtitutum, qui vepribus ac dumetis eundem cingunt.*

DEFINITIO 6.

Tab. I. Fig. 2. 29. *Propugnaculum* eſt pars valli primarii ABCD ultra reliquum exſtans.

DEFINITIO 7.

30. *Facies* ſunt lineæ BC & CS angulum externum propugnaculi, aut operis alterius comprehendentes, qui & κατ' ἐξοχήν *angulus propugnaculi* vocari ſolet.

DEFINITIO 8.

31. *Chorda* eſt linea AE inter duo propugnacula interjecta, ſeu vallum inter duo propugnacula vicina intermedium.

DEFINITIO 9.

32. *Ala* eſt linea BA, quæ ex faciei extremo verſus interiora ducitur.

SCHOLION 1.

33. *Quoniam ala propugnaculi faciem oppoſitam defendit: alam ſubinde vocant lineam, quæ alteram defendit.*

SCHOLION 2.

34. *Facies, alæ atque chordæ omnem valli ambitum absolvunt. Præterea tamen quasdam adhuc alias lineas in munimentis concipimus, quæ vel ad ea in charta delineanda, vel in campo designanda, vel ad aliarum quantitatem supputandam necessariæ sunt.*

DEFINITIO 10.

Tab. I. Fig. 2. 35. *Latus exterius* est recta CF ex vertice unius propugnaculi C usque ad verticem alterius adjacentis F ducta.

DEFINITIO 11.

36. Si chordas utrinque producas, donec sibi mutuo in G & H occurrant, recta GH erit *Latus interius.*

DEFINITIO 12.

37. *Colli dimidium* est semidifferentia AH inter chordam EA & latus interius GH, seu portio inter concursum laterum internorum H & alam BA intercepta.

DEFINITIO 13.

38. *Radius minor* est semidiameter KH, qua describitur circulus, cui polygonum interius inscriptibile.

DEFINITIO 14.

39. *Radius major* est semidiameter KC, qua describitur circulus, cui polygonum exterius inscriptibile.

DEFINITIO 15.

40. *Linea capitalis* est recta HC ex vertice anguli polygoni interioris H ad verticem propugnaculi C ducta.

DEFINITIO 16.

41. *Linea defensionis major* seu *figens* est recta EC a vertice propugnaculi C usque ad concursum E alæ oppositæ LE cum chorda EA ducta. Tab. I. Fig. 2.

DEFINITIO 17.

42. *Linea defensionis minor* seu *stringens* est facies usque ad chordam continuata CI.

DEFINITIO 18.

43. *Ala secundaria* est portio chordæ EI inter lineas defensionis majorem EC & minorem IC intercepta.

DEFINITIO 19.

44. *Angulus polygoni* est angulus GHT, quem duo latera interiora GH & HT vel etiam exteriora FC & CV intercipiunt.

DE-

Digitized by Google

DEFINITIO 20.

45. *Angulus propugnaculi* est angulus BCS, quem facies propugnaculi BC & CS comprehendunt.

DEFINITIO 21.

46. *Angulus humeri* est angulus ABC, quem facies CB cum ala AB comprehendit.

DEFINITIO 22.

47. *Angulus imminutus* est angulus FCB inter latus exterius FC & faciem CB interceptus.

COROLLARIUM.

48. Est adeo differentia inter dimidium angulum propugnaculi BCH & dimidium angulum polygoni FCH.

DEFINITIO 23.

49. *Angulus defendens interior* est angulus CIA, quem linea defensionis stringens efficit cum chorda.

DEFINITIO 24.

50. *Angulus defendens exterior* est angulus COF, qui ex concursu linearum defensionis stringentium oritur.

DEFINITIO 25.

51. *Angulus centri* est angulus CKF, quem duo radii ex angulis polygoni F & C, seu verticibus duorum propugnaculorum in centrum circuli circumscripti K ducti intercipiunt.

SCHOLION.

52. *Quoniam nomina Gallica & vernacula Latinis magis usitata, ideo eadem in sequente laterculo exhibemus.*

Nomina Linearum & angulorum

Latina	Gallica	Germanica
Vallum	Rempart	der Wall
propugnaculum ABCD	Bastion	das Bollwerck
Latus exterius FC	Polygone exterieure	die äussere Polygon
Latus interius GH	Polygone interieure	die innere Polygon
Facies BC	Face	die Gesichts-Linie
Ala BA	le Flanc	die Streiche
Ala secundaria EI	Second flanc	die Neben-Streiche
Collum AHD	la Gorge	die Kehle
Semicollum AH	Demigorge	die Kehl-Linie
Chorda EA	Courtine	die Cortine oder der Zwischen-Wall

Tab. I. Fig. 2.

	Capitalis CH	la capitale	die Haupt-Linie oder Capital-Linie
	Linea defenſionis ſtringens ſ. minor CI	la ligne de defenſe razante ou flanquante	die ſtreichende Defens-Linie
	Linea defenſionis figens ſ. major CE	la ligne de defenſe fichante	die einbohrende Defens-Linie
	Radius major KC	Rayon	der groſſe Radius
	Radius minor KH	Rayon	der kleine Radius
	Angulus polygoni AHD	Angle du polygone	der Polygon-Winckel
	Angulus humeri ABC	Angle de l' epaule	der Schulter-Winckel
	Angulus alæ BAE	Angle du flanc	Winckel der Flanck und Courtine
	Angulus propugnaculi ſeu defenſus BCS	Angle flanqué ou pointe du baſtion	der Bollwercks-Winckel
	Angulus imminutus BCF	Angle diminué	der kleine Winckel
	Angulus centri GKH	Angle du centre	der Centri-Winckel
	Angulus defendens exterior COF	Angle flanquant exterieur	der beſtrichene Winckel
	Angulus defendens interior CIA	Angle flanquant interieur	der Streich-Winckel
	Acclivitas interna AK	Talud interieur	die innere Böſchung
Tab.	Ambulacrum valli AB	Terreplein	der Wallgang
I.	Suppedaneum BD	Banquette	das Bäncklein
Fig.	Lorica EF	Parapet	die Bruſtwehre
1.	Acclivitas exterior FI	Talud exterieur	die äuſſere Böſchung
	Margo Valli GI	la Berme, Liſiere	die Berme
	Acclivitas foſſæ interior GH	Scarpe	die innere Doßirung oder Böſchung des Grabens
	Acclivitas foſſæ exterior ML	Contreſcarpe	die äuſſere Böſchung des Grabens
	Vallum humilius	Fauſſebraye	der nidrige Wall
	Via cooperta MN	Chemin couvert, Coridor	der bedeckte Weg
	Lorica viæ coopertæ QR	Glacis, Eſplanade	das Glacis

THEO-

THEOREMA 1.

53. *Defenſio linearum valli fieri debet ex ſclopetis.*

Defenſio enim, quæ fit ex ſclopetis, hoſtibus interficiendis ſufficit, ac præterea facilior eſt magisque expedita, minus vero ſumtuoſa, quam quæ a tormentis petitur. Prior adeo poſteriori eſt præferenda.

SCHOLION 1.

54. *Accedit, quod in tanta diſtantia, qua ſclopi ictum non enervat, tanto validior ſit ictus globorum e tormentis emiſſorum, eademque una grandini pyrotechnicæ conveniat, utiliter ad arcendum hoſtem adhibendæ* (§. 38 Pyrotechn.).

COROLLARIUM 1.

55. Quoniam jactus ſclopi horizontalis atque certus ultra 720 pedes Rhenanos vix extenditur, experientia teſte; linea defenſionis maxima eam magnitudinem excedere non debet, præſertim ſi ala ad eam perpendicularis.

COROLLARIUM 2.

56. Immo in genere linea defenſa a defendente ultra 720 pedes Rhenanos ſeu 60 perticas diſtare non debet.

SCHOLION 2.

57. Melderus *equidem perticas* 65, Scheiterus 70, *immo* 82, *Comites* de Pagan & de Vauban *atque* Antonius de Ville 75 *admittunt*; *ſed diſtantiam* 60 *perticis majorem ob rationes præſertim in Schol. I. allatas merito rejicit* L. B. de Borgsdorff.

THEOREMA 2.

58. *Si ab extremitatibus alicujus lineæ AB ducantur lineæ parallelæ AC & BD, juxta quas tormenta vel ſclopeta diriguntur; quantitas defenſionis menſuratur perpendiculari AB inter parallelas intercepta.* Tab. I. Fig. 3.

Concipiatur linea AE diviſa in quatuor partes æquales, & per ſingula diviſionum puncta 1, 2, 3 &c. ducantur rectæ, & rectis AC atque BD, & inter ſe parallelæ. Quoniam parallelæ ubique eandem a ſe invicem diſtantiam ſervant, ſi ſpatium binis interjectum fuerit tantum, quantum uni tormento vel militi concedendum; evidens eſt, juxta directionem AC non plura tormenta vel plures milites ad rectam obliquam AC aut curvam HI conſtitui poſſe, quam ad perpendicularem AB. Eſt igitur AB menſura quantitatis defenſionis.

COROLLARIUM 1.

59. Quodſi ergo ex datis angulo ABE & recta AB quæratur (§. 36 *Trigon.*)

Trigon.) & per experientiam determinetur numerus pedum uni tormento, vel militi conveniens; quantitas defensionis constabit.

COROLLARIUM 2.

60. Quantitas linearum defendentium sunt ut longitudines, si lineæ directionis jactuum fuerint ad eas perpendiculares: ceteræ rationem minorem habent.

THEOREMA 3.

61. *Munimentum nec ex simplicibus angulis, nec ex propugnaculis, quæ alis destituuntur, constare potest.*

Tab. I. Fig. 4. Constet enim munimentum ex solis angulis simplicibus ABC & BCD &c. Quodsi quis hostium in angulo C constitutus fuerit; fieri sane nequit, ut ex ullo puncto linearum CD vel BC videatur, adeoque extra ictus periculum positus: quod absurdum (§. 10).

Tab. I. Fig. 5. Constent propugnacula EFG & HIK ex solis faciebus. Patet ergo ex modo ostensis angulos G & H defendi non posse: quod denuo absurdum (§. *cit.*).

THEOREMA 4.

62. *Propugnacula ex faciebus & alis constare debent.*

Nullus in munimenti ambitu esse debet locus, qui non ex alio videri ac defendi possit (§. 10). Sed si propugnacula ex faciebus & alis constant, omnia puncta ex alis defendi possunt: nullum enim est punctum in facie BC, quod non ex ala opposita EL defendi queat; nullum est in chorda AE, quod non ex alis adjacentibus BA & EL defendi possit, nullum in ala una BA, quod non ex altera EL defendi queat: si vero alæ desint, vel facies; loca quædam indefensa manent (§. 61). Propugnacula igitur ex faciebus & alis constare debent. Tab. I. Fig. 6.

THEOREMA 5.

63. *Facies a 24 perticis Rhenanis non deficere, nec 30 excedere debent.*

Quoniam hostis per faciem sibi aditum in urbem parare solet; ex hoc capite consultum videtur, ut facies breviores longioribus præferantur: id quod etiam suadent rationes aliæ, nempe quod cuniculi certiorem edant effectum, si facies fuerint breviores, quam si longiores extiterint, nec ab obsessis tam facile detegantur. Enimvero

vero quia tormenta in facie opponuntur tormentis hostis, quibus eidem ruinam minatur, & ex facie quoque opera externa defenduntur; ideo longiores præstant brevioribus. Quare cum nec desint rationes, quæ suadent facies breviores, nec aliæ, quæ probant longiores; consultum sane est, ut mediocris fiant longitudinis, nempe ut nec a 24 perticis deficiant, nec 30 excedant.

SCHOLION.

64. *De magnitudine facierum ut multum solliciti simus opus non est, modo non peccetur in defectu & alæ ita disponantur, ut illæ defensione sufficiente non destituantur.*

THEOREMA 6.

65. *Alæ longiores præferuntur brevioribus, sub eodem angulo lineæ defensionis insistentibus.*

Si enim angulus, quem cum linea defensionis efficiunt, idem est; alarum longiorum mensura major est mensura breviorum (§. 246.252 *Geom.* & §. 58 *Arch. milit.*). Quare cum alæ defendant facies, in quibus hostis aditum in munimentum sibi parat; alas præstat esse longiores quam breviores, adeoque illæ his præferendæ.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

SCHOLION.

66. *In alarum longitudine nunquam peccatur in excessu, patebitque inferius difficultate non carere, ut justa earum longitudo obtineatur.*

THEOREMA 7.

67. *Ala lineæ defensionis ad angulos rectos insistere debet.*

Si ala efficit rectum cum linea defensionis, longior censenda est quam in omni alio situ (§.60). Sed alæ longiores præferuntur brevioribus (§. 65): debent igitur lineis defensionum ad angulos rectos insistere.

SCHOLION.

68. *In antiquis muniendi formis ala ad chordam perpendicularis cernitur, ut hostium oculis subducatur: sed vero mox patebit, aliis modis id rectius obtineri posse absque detrimento defensionis.*

THEOREMA 8.

69. *Inferior pars alæ DE duarum vel trium perticarum intervallo versus capitalem AG retrahi debet.* Tab. I. Fig. 6.

Ala BF ad perpendiculum insistens lineæ defensionis FH (§. 67) cum chorda FI efficit angulum obtusum (§. 66 *Geom.*), adeoque hosti nimis exposita est, consequenter ab eo facile dejici

Digitized by Google

poteſt: quod tamen fieri non debebat, cum ſit pars munimenti maxime defenſiva (§. 61). Sed ſi retrahitur, unum ſaltem alterumve tormentum a parte ſuperiore BC tegitur, ut ab hoſte videri nequeat, niſi ad faciem propugnaculi oppoſiti conſtituto. Ut ergo retrahatur conſultum eſt.

COROLLARIUM 1.

70. Recta DC, juxta quam fit alæ retractio ex angulo propugnaculi oppoſiti ducatur neceſſe eſt, ut tormenta pone BC conſtituta non citius videantur ab hoſte, quam ſi ad faciem illius propugnaculi conſtitutus fuerit.

COROLLARIUM 2.

71. Ut ala retracta DE ſit longior, linea defenſionis, non chorda, ex F in E producenda.

DEFINITIO 26.

72. Pars alæ ſuperior BC, quæ inferiorem retractam tegit, *Auricula* (Gallis *Orillon*) dicitur.

COROLLARIUM.

73. Ne longitudini alæ officiat retractio, auricula exigua fieri debet, tertiæ circiter parti alæ æqualis.

THEOREMA 9.

74. *Ala retracta concava DE præſtat rectilinea.*

Cum enim ad concavitatem circuli non alia recta ſit perpendicularis, quam quæ per centrum tranſit (§. 38 *Analyſ. infinit.*); nonniſi unicum tormentum ab hoſte ita conſtitui poteſt, ut ictus ejus ſit perpendicularis. Quoniam itaque ictus perpendicularis validior obliquo (§. 552 *Mechan.*); ala concava vi tormentorum hoſtilium minus obnoxia eſt quam rectilinea.

THEOREMA 10.

75. *Alæ retractæ geminari & mediante foſſa a ſe invicem ſeparari debent.*

Quoniam enim alæ longitudo per retractionem minuitur (§. 69), longior tamen breviori præſtat (§. 66); ideo eam geminari conſultum eſt. Accedit, quod tum exterior ſit minus alta, adeoque ictus tormentorum ſint ad ſuperficiem ſuperiorem foſſæ paralleli, conſequenter hoſtem horizontaliter atque certius feriant.

Separandæ autem ſunt alæ geminatæ foſſa aliqua mediante, tum ut incertus ſit bombarum & granatarum hoſtilium eventus, tum ne terra ex ſuperiori demo-

Digitized by Google

demolita decidat in inferiorem, eamque inutilem reddat, antequam uſui fuerit. Accedit, quod in ſuperiore ala conſtituti nullum incommodum ſentiant a fumo ex inferiori aſcendente.

SCHOLION.

76. *Alarum diſpoſitio omnem in muniendi formis varietatem introduxit: eſt enim præcipua munimenti pars, unde ejus defenſio potiſſimum pendet.*

THEOREMA 11.

77. *Lineæ ſemicolli majores præſtant minoribus.*

Reddunt enim propugnacula capaciora &, hoſte impetum faciente, reſciſſioni locum præbent. Præterea cum alæ non modo retrahendæ (§. 69), verum etiam duplicandæ ſint, & non modo ſuis ambulacris & loricis conſtare, ſed & foſſa aliqua ſeparari debeant (§. 75); colla propugnaculorum majora fieri debere ſatis apparet.

SCHOLION.

78. *Quodſi quantitatem intervalli EF, quo retractio fieri debet (§. 69) addas duplæ craſſitiei loricæ ac duplæ latitudini ambulacri una cum latitudine ſuperiore foſſæ intermediæ: facile apparebit, quanta fieri debeat ſemicolli longitudo: illam enim ſummam excedat opus eſt aliquo intervallo.*

THEOREMA 12.

79. *Angulus propugnaculi non debet eſſe minor ſexaginta gradibus.*

Si enim minor fuerit 60 gradibus, propugnacula nimis anguſta evadunt, ita ut tormenta majora in iis vix habeant locum. Angulus præterea nimis acutus tormentorum hoſtilium vi facile dejicitur; nec locum reſciſſionibus relinquit. Præterea aut alas juſto breviores, aut lineam defenſionis juſto majorem reddit: id quod facile apparet, ſi vel faciem BC ſolam deprimi, vel alam BA una verſus I promoveri intelligamus. Tab. I. Fig. 2.

SCHOLION.

80. *In hoc conveniunt omnes, quod angulus propugnaculi major eſſe debeat gradibus ſexaginta: an vero ad rectum accedere, vel infra eum ſubſiſtere, vel etiam eundem ſuperare debeat, variis argumentis adhuc diſputatur, quæ diſcutere jam non eſt noſtri inſtituti.*

COROLLARIUM.

81. Quoniam in triangulo æquilatero quilibet angulus eſt 60, in ſcaleno & æquicruro quidam 60 gradibus minores ſunt (§. 243. 245 Geom.)

Geom.); nullum triangulum muniri poteſt.

THEOREMA 13.

82. *Valli altitudo minor præſtat majore.*

Si enim altitudo major fuerit, foſſam, viam coopertam & acclivitatem loricæ ejus tegit, adeoque hoſtis ab ictu globorum e tormentis in vallo conſtitutis emiſſorum ſecurus ibi degit. Cum adeo defenſioni officiat, major minore præſtat.

SCHOLION 1.

83. *Limites altitudinis conſtituuntur vulgo* 16 *&* 24 *pedes: unde ſi altitudo loricæ* (§. 23) *ſubtrahitur, altitudo ambulacri relinquitur.*

SCHOLION 2.

84. *Nulla eſt objectio, quod vallum humilius ædificia non tegat; neque enim metuendum, fore ut hoſtis tormentorum ictibus laceſſat, quæ bombarum vi felicius in cineres redigere valet. Nec inde multum lucramur, quod vallum præaltum difficilius conſcendere liceat, quia cuniculis ſubvertitur ab hoſte, ut aditus pateat.*

THEOREMA 14.

85. *Quæ centro munimenti propiora ſunt, altiora eſſe debent, niſi foſſæ defendendæ unice deſtinentur.*

Sint enim altiora, quæ a centro ſunt remotiora: ex iis adeo operibus, quæ centro viciniora ſunt, tormenta in planitiem circumjectam explodere non licebit. Nulla igitur erit eorum utilitas: quod abſurdum.

THEOREMA 15.

86. *Foſſa lata præſtat profunda.*

Cum tantum humi ex foſſa effodiendum ſit, quantum vallo conſtruendo ſufficit (§. 16); eadem foſſæ ſolitidas erit, ſive latior fiat, ſive profundior, conſequenter in ea implenda eandem operam inſumet hoſtis. Quoniam tamen foſſam latiorem difficilius trajicit, ob vineam præſertim longiorem exſtruendam, & in minus profunda ictus ſunt horizontaliores adeoque directi magis; prærogativas non contemnendas habet lata præ profunda, & hinc illa huic præferenda.

COROLLARIUM 1.

87. Ut foſſa integra alæ pateat, pli æqualis fieri debet latitudo ejus ſuperior, ac præterea faciei parallela, ſi ala ad lineam defenſionis perpendicularis, in aliis vero caſibus latior prope angulum humeri quam prope angulum propugnaculi, verſus angulum humeri oppoſitum ducenda.

COROLLARIUM 2.

88. Quoniam fossa utrinque acclivitate donanda firmitatis gratia (§. 19); latitudo inferior minor est superiore.

SCHOLION 1.

89. *Prope angulum propugnaculi fossa fieri solet circulariter rotunda firmitatis gratia.*

SCHOLION 2.

90. *Limites profunditatis sunt perticæ duæ & una: unde latitudo una determinatur (§. 16). Tenendum tamen latitudinem excedere debere maximarum arborum longitudinem, ne hostis eam facile trajiciat.*

SCHOLION 3.

91. *Acclivitatis mensura vulgo statuitur profunditas (sit nempe* GS = SH): *quodsi vero muro vestitur,* GS = $\frac{1}{8}$SH. Tab. I. Fig. 1.

SCHOLION 4.

92. *Disputant Architecti militares, num fossa sicca præstet aquis plena. Quamvis vero negari nequeat, non semper in potestate Architecti situm esse, utrum fossam siccam, an aquis plenam exstruere velit, cum conditioni loci parendum sit; neque tamen etiam differi licet, multas esse prærogativas fossæ siccæ præ aquis plenâ. Eruptionibus enim, quæ maximi merito fiunt in defensione munimentorum, sicca est aptissima, & repulso militi præsidiario certissimum asylum præbet, meliusque defendi potest, ac aditum ad opera externa indeque ad vallum primarium reditum faciliorem concedit.*

SCHOLION 5.

93. *In angulis fossæ siccæ scalæ seu gradus excitantur, ut ex via cooperta in eam facilis sit descensus.*

DEFINITIO 27.

94. *Opera externa* vocantur, quæ ultra fossam vallum primarium ambientem excitantur tum ad hostem a munimento longius arcendum, tum ad vallum primarium tegendum, tum ad hostis vires infringendas, tum ob fines agnatos alios.

COROLLARIUM 1.

95. Fines hi in universum omnes cum necessarii sint ad defendendum munimentum (§. 2. & seq.); hinc quæ ipsis satisfaciunt opera externa, ad perfectionem munimenti desiderantur.

COROLLARIUM 2.

96. Quoniam opera externa vires hostis infringere debent (§. 94); defensione sufficiente minime careant, nec in potestatem hostis dedita locum suggestibus hostilibus præbeant ne esse est.

SCHOLION.

97. *Patet adeo, non promiscue omnia opera externa probari; sed potius improbari; quæ nimis prolixa copiosum militem præsidiarium requirunt, & haud*

haud difficulter expugnata hosti emolumento sunt.

DEFINITIO 28.

Tab. I. Fig. 7. 98. *Parmula* est opus externum ex duabus nonnisi faciebus constans & in angulo fossæ ante chordam exstrui solitum ABCD.

DEFINITIO 29.

Tab. I. Fig. 7. 99. *Lunula* est opus externum EFGHK faciebus & alis constans atque ante angulum propugnaculi, interdum etiam ante chordam exstrui solitum.

SCHOLION.

100. *Lunulæ ante angulum propugnaculi hodie vix adhibentur: locus tamen iisdem adhuc conceditur ante chordam.*

DEFINITIO 30.

Tab. I. Fig. 7. 101. *Propugnaculi exterius vallum* est opus externum LM N solis faciebus prælongis & faciebus ipsius propugnaculi parallelis constans.

SCHOLION.

102. *Recentiores hoc vallo utuntur loco lunulæ, quod antea prope angulum propugnaculi excitabatur.*

DEFINITIO 31.

Tab. I. Fig. 8. 103. *Forcipula simplex* est opus externum ingens DABCE, ex duabus faciebus AB & BC angulum introrsum flexum B constituentibus compositum.

COROLLARIUM.

104. Quoniam forcipula non modo nimium spatium occupat & hinc hosti emolumento est, ubi eam expugnavit; sed & propter angulum B indefensum (§. 61) & latera AD & CE non satis defensa haud difficulter expugnari potest: jure a recentioribus ex Architectura militari proscribitur.

DEFINITIO 32.

105. *Forcipula composita* est opus externum duabus forcipulis FGH & HIK continuis constans. Tab. I. Fig. 9.

COROLLARIUM.

106. Recentiores adeo & hanc jure ex Architectura militari proscribunt (§. 104).

DEFINITIO 33.

107. *Opus cornutum* est opus externum ex duobus propugnaculis dimidiis LMN & OPQ atque chorda NO compositum. Tab. I. Fig. 10.

DEFINITIO 34.

108. *Opus coronatum* est opus externum ex duobus operibus cornutis RSTV & VXYZ compositum. Tab. I. Fig. 11.

SCHOLION.

109. *Ennomina Gallica & Germanica operum externorum & paucorum quorundam aliorum terminorum.*

Nomi-

Digitized by Google

Nomina Latina	Nomina Gallica	Nomina Germanica
Opera externa	les Dehors	die Auſſenwercke
Parmula	Ravelin	ein Ravelin
Lunula ſeu Caſſis	Demilune	ein halber Mond
Propugnaculi exterius vallum	Contreguarde	eine Contregarde
Forceps ſive Forcipula	Tenaille	eine Scheere, oder ein Scheer-Werck
Forcipula ſimplex	Tenaille ſimple	eine einfache Scheere
Forcipula compoſita	Tenaille double	eine doppelte Scheere
Opus cornutum	Ouvrage a Corne	ein Horn-Werck
Opus coronatum	Ouvrage a Couronne	ein Kron-Werck
Loricæ transverſæ	Traverſes	Traverſen
Cupula, ſeu foſſa minor intra majorem	Cunette	ein kleiner Graben im groſſen
Suggeſtus altior	Cavallier	eine Katze
Anticuniculus	Contremine	eine Contre-Mine
Perſpicillum	Lunette	eine Brille
Plateæ militum	Places d' Armes	Waffen-Plätze
Inciſuræ	Embraſures	Schieß-Scharten

THEOREMA 16

Tab. I. Fig. 7.

110. *Parmula ABCD chordam PQ tegit & facies ejus ex faciebus propugnaculorum vicinorum* ab *&* cd *defenduntur.*

Quod parmula chordam tegat, ſola inſpectio figuræ docet. Quod vero ex faciebus propugnaculorum vicinorum defendi debeat, patet inde, quia datur pars aliqua faciei, unde ad data puncta faciei parmulæ BC rectæ duci poſſunt, etiamſi propugnaculo vallum exterius LM N adjiciatur.

COROLLARIUM 1.

111. Angulus adeo parmulæ Ba facie propugnaculi ultra jactum ſclopi diſtare non debet (§. 53): unde in caſibus particularibus faciarum longitudo facile determinatur.

COROLLARIUM 2.

112. Idem angulus B acutus potius, quam obtuſus eſſe debet, ne quanti-

quantitas defenſionis ex parte faciei propugnaculi petenda minuatur.

SCHOLION 1.

113. *Ex eadem ratione facies parmulæ BA non ad angulum humeri* c, *quod plerisque autoribus placet; ſed ad punctum* f *tribus circiter perticis ab eo remotum duci debet: ita nimirum foſſa parmulæ a majore parte defenditur. Et hinc facies parmulæ determinantur.*

COROLLARIUM 3.

114. Quando parmula unica chordam non totam tegit, duplicanda eſt.

SCHOLION 2.

115. *Exemplum inferius occurrit in Paganiana muniendi forma.*

THEOREMA 17.

Tab. I. Fig. 7.

116. *Propugnaculi vallum exterius LMN non ſolum facies propugnaculi vicini* ab *&* ag, *ſed & alam oppoſiti* cQ *tegit, atque ex parmulæ facie defenditur.*

Facies MN obſtat, quo minus facies propugnaculi *ab* extra munimentum videri poſſit, adeoque illa hanc tegit. Eodem modo patet, quod facies LM tegat faciem *ag*.

Quod vero ex facie parmulæ CB defendi queat facies MN, patet ut in theoremate præcedente (§. 110).

COROLLARIUM.

117. Quoniam præcipua munimenti defenſio ex alis petitur (§. 64), vallum vero propugnaculi exterius alarum conſervationi inſervit (§. 116); vallo interiori jungi debet.

SCHOLION. 1.

118. *Cavendum tamen, ne nimis amplum ſtet.*

SCHOLION 2.

119. *Quoniam faciebus propugnaculi* ab *&* ag *parallelæ ducuntur facies valli exterioris uſque ad parmulæ foſſam: earum longitudo ſponte determinatur.*

THEOREMA 18.

120. *Craſſities valli, item ambulacri, ac loricæ eadem eſſe debet in operibus externis, quam in primariis; altitudo loricæ quoque eadem in externis, quam in primariis; ſed altitudo ambulacri in iſtis eſt ſubdupla altitudinis in hoc.*

Craſſities valli primarii ea eſt, quæ ictui globorum extormentis emiſſorum reſiſtit, & tormentis ſpatium ſufficiens concedit (§. 22). Quare cum vallum in operibus externis finibus iiſdem deſtinetur; eandem quoque craſſitiem habere debet.

Altitu-

Digitized by Google

Altitudo loricæ in vallo primario tanta eſt, quanta militi præſidiario tegendo ſufficit (§. 23). Quare cum tanta etiam eſſe debeat in operibus externis; hæc iſti æqualis ſit neceſſe eſt.

Opera externa a centro munimenti magis removentur, quam vallum primarium. Eorum itaque altitudo minor eſſe debet (§. 85): unde communiter ſubdupla fieri ſolet altitudinis valli primarii.

SCHOLION.

121. *Ambulacrum in operibus externis paulo minus fieri poterit, quam in valle primario: quia in illis tormenta ut plurimum minora conſtituuntur, quam in vallo primario.*

COROLLARIUM.

122. Quoniam tantum humi ex foſſa effodiendum, quantum vallo excitando ſufficit (§ 16); vallum autem operum externorum minus eſt primario (§. 120); foſſa quoque opera externa ambiens minor eſt primaria.

SCHOLION.

123. *Communiter latitudo foſſæ iſtius ſit ſex perticarum, interdum nonniſi quinque: unde profunditas per calculum ſuo loco exponendum determinatur. Major latitudo præfertur minori, ſi haberi poſſit.*

THEOREMA 19.

124. *Loricæ transverſæ milites contra bombas & granatas majores tegunt, & impediunt, ne ambulacra operum & via cooperta ſint globis hoſtilibus pervia.*

Sit enim ABCD pars viæ cooperta. Decidat bomba ſive granata in K: milites ergo recedentes inde in L, ibique humo proſtrati a bomba diſſiliente læ-di nequeunt. Tab. II. Fig. 12.

Sit in G tormentum hoſtile, ex quo globus procedat ſecundum directionem GI. Quodſi loricas tranſverſas H & L removeas; globo totum ſpatium ABCD erit pervium, ſed excitatis loricis F & E, ultra F non procedet.

CAPUT II.
De
DIVERSIS MUNIENDI FORMIS REGULARIBUS.

DEFINITIO 35.

125. *Munitio regularis* eſt, ſi omnia propugnacula fuerint æqualia & ſimilia.

DEFINITIO 36.

126. *Muniendi forma Belgica* eſt, quæ alam ad chordam perpendicularem ſtatuens rationem alæ ad faciem ſubduplam, ad chordam vero ſubtriplam obſervat (munitionibus paucorum propugnaculorum exceptis) & angulum propugnaculi vel duabus tertiis anguli polygoni, vel ejus dimidio quindecim aut viginti gradibus auctо æqualem facit, donec recto fiat æqualis.

SCHOLION.

127. *Nos in explicanda hac muniendi methodo ſequemur* Freitagium, *qui quantitatem alæ determinat in Quadrato* 6, *in Pentagono* 7, *in Hexagono* 8, *in Heptagono* 9, *in Enneagono* 10, *in Decagono* 12, *in reliquis figuris* 12 *perticarum: unde facies ipſa* 24, *chorda* 36 *perticarum. In altera methodo idem eandem facit in Quadrato* 8, *in Pentagono* 9 *& ita porro.*

PROBLEMA 1.

128. *Invenire omnes angulos in munitione Belgica occurrentes.*

RESOLUTIO.

1. Angulus centri GKH & polygoni AHD invenitur (§. 342. 349 *Geom.*), qui poſterior ex 180 gradibus ſubductus relinquit angulum CHA, quem capitalis CH cum ſemicollo AH efficit (§. 147 *Geom.*). Tab. I. Fig. 2.

2. Angulus polygoni dividatur per 3 & quotus duplicetur, ut habeatur angulus propugnaculi BCS: vel idem biſecetur & dimidio addantur 15 vel 20 gradus, ſumma denuo erit angulus BCS (§. 126).

3. Dimi-

3. Dimidius angulus propugnaculi BCH ſubducatur ex dimidio angulo polygoni FCH; reſiduus erit angulus imminutus PCB.

4. Quoniam ob parallelas FC & GA, & QA ad GA perpendicularem (§. 126) angulus Q rectus eſt (§. 230 *Geom.*); imminutus QCB ſi recto addatur, prodibit angulus humeri IBA (§. 239 *Geom.*).

5. Idem ſi ſubtrahatur ex recto, relinquetur angulus POC, cujus duplus eſt angulus defendens exterior LOB (§. 184 *Geom.*).

6. Eodem modo reperitur angulus IOA.

E. gr. in hexagono reperitur GKH 60°, AHD 120, BCS 80, BCQ 20, ABC 110, LOB 140, IBA 70.

PROBLEMA 2.

Tab. I. Fig. 2. 129. *Datis facie BC, ala BA & chorda AE ſupputare lineas reliquas.*

RESOLUTIO.

1. Cum in triangulo BAI ad A rectangulo (§. 126) dentur anguli obliqui (§. 128) & ala; reperientur BI & AI (§. 36 *Trigon.*): quarum illa faciei BC addita producit lineam defenſionis minorem CI; hæc vero e chorda AE ſubducta relinquit alam ſecundariam EI.

2. Ex datis in triangulo QCB rectangulo ad Q *per demonſtrata* (§. 128) angulis obliquis (§. *cit.*) & facie CB reperiantur QC & QB (§. 36 *Trigon.*). Quare ſi QB addas alæ & duplum QC chordæ AE; prodibunt diſtantia polygonorum AQ & latus externum FC.

3. Demittatur ex H perpendicularis HN ad QC. Datis ergo in triangulo HNC ad N rectangulo præter diſtantiam polygonorum NH modo repertam angulis obliquis NCH (§. 128) & NHC (§. 241 *Geom.*), reperientur capitalis CH & recta NC, quæ ex CQ ante inventa ſubducta relinquit ſemicollum AH.

4. Hujus duplum addatur chordæ EA, ut habeatur latus interius GH.

5. Datis in triangulo CER ad R rectangulo diſtantia polygo-

norum RE & latere RC ante inventis reperitur angulus REC (§. 38 *Trigon.*) & inde porro linea defensionis major CE (§. 36 *Trigon.*).

6. Denique ex datis in triangulo GKH angulis omnibus (§. 128) & latere GH invenitur radius minor GK (§. 36 *Trigon.*): cui si addatur capitalis HC ante inventa, prodibit radius major KC.

E. gr. AIB 20°, IBA 70°. Quare cum AB 8° erit

Log. Sin. AIB	95340517
AB	0.9030900
Sin. tot.	100000000

Log. IB	13690383, cui in Canone respondent 23°3'9"
BC	24 00
CI	47°3'9"
Log. Sin. tot.	100000000
IB	13690383
Sin. IBA	99729858

Log. IA	13420241, cui in Canone respondent 21°9'8"
AE	36 00
EI	14 02
Log. Sin. tot.	100000000
BC	13802112
Sin. QCB	95340517

Log. QB	09142629, cui in Canone respondent 8°2'1"
AB	8 00
AQ	16 21
Log. Sin. tot.	100000000
BC	13802112
Sin. QBC	99729858

Log. QC	13531970, cui in Canone respondet 22°5'5"
	2255
	2RQ 3600
2 QC	45 10
RH	36 00 RC 5855
FC	81 10
Log. Sin. NCH	99375306
NH	32097830
Sin. tot.	100000000

Log. CH	32722524, cui in Canone respondent 18°7'1".
Log. Sin. tot.	100000000
HC	32722524
Sin. NHC	96989700

Log. NC	29712224, cui in Canone respondent 9°3'6"
QC	22 5 5
AH	13 19
AH + EG	26 38 (2
EA	36 00
GH	62 38

Log.

Log. RE	32097830
RC	37675269
Sin. tot.	100000000

Tang. REC 105577439, cui in Canone respondent 74°31′30″.

Log. Sin. REC	99839630
RC	37675269
Sin. tot.	100000000

Log. EC 37835639, cui in Canone respondent 60°7′5″.

Quoniam in hexagono GH radio æqualis (§. 356 *Geom.*); erit

GK	62°.3′8″
Addatur CH	18. 71
erit CK	81.09

SCHOLION.

130. *Patet ergo methodus supputandi tabulas ad delineandum munimentorum ambitum in charta, itemque ad designandum eundem in campo necessarias: quas hic exhibere libet, ubi monuerimus, tabulam primam linearum esse constructam ex hypothesi prima; alteram vero ex altera hypothesi Freitagiana.*

Tabula angulorum

Numerus laterum	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Angulus centri	90	72°	60°	51°.26	45°	40°	36°	32°.44′	30°
Polygoni	90	108	120	128.34	135	140	144	147.16	150
Propugnaculi	60	72	80	85.42	90	90	90	90. 0	90
Diminutus	15	18	20	21.26	22½	25	27	28.38	0
Humeri	105	108	110	111.26	112½	115	117	118.38	20
Alæ cum linea defensionis	75	72	70	68.34	67½	65	63	61.22	60

Tabula linearum prima

Numerus laterum	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ala	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	12°	12°
Ala secundaria	8.9′4″	13.10	14.02	13.89	13.27	12.11	12.45	14.02	15.22
Collum	12.24	12.77	13.19	13.53	13.82	13.85	13.94	14.16	14.35
Capitalis	16.47	17.33	18.71	20.03	21.29	22.57	24.07	24.49	24.85

Digitized by Google

Radius minor	42 76	43.23	62 39	72.68	83. 1	91.76	103.38	114. 14	124.99
Linea defensionis minor	51.72	47.94	47.39	47.87	48.83	50.03	50.03	49.04	48.00
Lin. def. major	60.47	60.55	60.66	60.69	61.20	61.49	61.78	61.70	61.64
Latus interius	60.23	61.54	62.39	63.07	63.64	63.99	63.89	64.33	54.71
Latus exterius	82.86	81.90	81.10	80.46	79.93	79.50	78.77	78.13	77.57
Distantia polygonorum	11.19	13.86	16.21	18.05	18.67	21.14	22.90	23.50	24.00

Tabula linearum altera

Numerus laterum	IV	V	VI.	VII	VIII	IX.	X	XI	XII
Ala	8°	9°	10°	11°	12°	12°	12°	12°	12°
Ala secundaria	6. 14	10.58	11.86	12.03	11.67	12.95	13.90	14 63	15.22
Collum	8. 97	10.26	11.08	11.71	12.16	12.89	13.47	13.95	14.35
Capitalis	20.01	21.03	22.15	22.13	24.48	24.56	24.66	24.75	24.85
Radius minor	38.14	48.08	58.19	68.47	78.60	90.31	101.84	113.38	124.99
Linea defensionis minor	54.91	50.96	50.13	50.37	51.17	50.01	49.15	48 51	48.00
Linea defensionis major	60.74	61.03	61.24	61.53	61.78	61.74	61.71	61.67	61.64
Latus interius	53.94	56.53	58.19	59.42	60.31	61.77	62.94	63.90	64.71
Latus exterius	82.36	81.25	80.35	79.63	79.05	78.58	78.18	77.85	77.57
Distantia polygonorum	14.21	17.01	19.18	21.01	22.61	23.08	23.45	23.57	24.00

Tabula

Digitized by Google

Tabula orthographica munimentorum

Latitudo	IV	V	VI	VII	VIII	IX & seqq
Acclivitatis interioris	12 ped.	14	15	16	18	18 ped.
ambulacri	21	22	25½	27	28	30
suppedanei	3	3	3	3	3	3
acclivitatis interioris loricæ	2	2	2	2	2	2
Loricæ	10	12	13	16	18	22
accliv. exter. valli	6	7	7½	8	9	9
ambulacri valli humilioris	21	22	25½	27	28	30
loricæ ejus	12	15	15	17	19	21
marginis	6	6	6	6	6	6
fossæ	72	84	84	108	120	132
acclivitatis ejus	10	10	10	12	12	12
Viæ coopertæ	12	15	16	17	19	21
Suppedanei	3	3	3	3	3	3
acclivitatis interioris loricæ	1	1	1	1	1	1
exterioris	60	65	70	72	76	79

Altitudo	IV	V	VI	VII	VIII	IX
ambulacri valli	12	14	15	16	18	18
Suppedanei	1½	1½	1½	1½	1½	1½
loricæ interior	6	6	6	6	6	6
exterior	4	4	4	4	4	4
fossæ	10	10	10	12	12	12
loricæ in via cooperta	6	6	6	6	6	6

DEFI-

Digitized by Google

DEFINITIO 37.

131. *Ichnographia munimenti* eſt delineatio geometrica in plano ambitum omnium operum una cum latitudinibus ſingularum partium oculo ſpectandam exhibens.

DEFINITIO 38.

132. *Orthographia munimenti* eſt delineatio geometrica ſectionis verticalis munimenti ſingularum partium latitudinem ac altitudinem oculo ſpectandam exhibens.

PROBLEMA 3.

133. *Munimenti ichnographiam ſecundum methodum Belgicam perficere.*

RESOLUTIO.

1. Ex tabula linearum excerpantur longitudines radii minoris, lateris interioris, ſemicolli, alæ & lineæ capitalis.

Tab. II. 2. Intervallo radii minoris deſcribatur circulus, & ad ejus peripheriam applicetur latus interius AB, quoties fieri poteſt.

3. Ex lateribus internis reſecentur ſemicolla AF, AG, BH BK &c.

4. In G, F, H, K &c. excitentur ad angulos rectos alæ GM, FL, HN, KO &c. (§. 212 *Geom.*).

5. Radii AC, BC &c. producantur in D, F &c. donec AD, BE &c. fiant lineis capitalibus æquales, ducanturque facies DM, DL, EN, EO &c.

6. Cum perimetro valli primarii intervallis latitudinum loricæ, ſuppedanei & ambulacri valli (computatis acclivitatibus partibus ſingulis vicinis) ducantur lineæ parallelæ intra polygonum & intervallis latitudinum ambulacri ſuppedanei & loricæ valli humilioris aliæ extra polygonum.

7. Ex angulis propugnaculorum D, E &c. intervallo latitudinis foſſæ ducantur arcus circuli, &

8. Faciebus DL, EN &c. agantur parallelæ PR, QR &c. foſſam determinantibus, intervallo latitudinis viæ coopertæ, ſuppedanei & acclivitatis loricæ deſignentur parallelæ (§. 258 *Geom.*).

Hac ratione ichnographia erit abſoluta.

SCHO-

SCHOLION.

134. *Quodsi opera externa passim excitanda; eorum ichnographia decenti loco eo modo fieri debet, quem in problematibus peculiaribus docemus. In hunc vero usum præmittenda est.*

Tabula orthographica operum externorum

Latitudo	Max.	Min.	Altitudo	Max.	Min.
acclivitatis interioris	6	4 ped.	ambulacri	6	4 ped.
ambulacri	12	10	suppedanei	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
suppedanei	3	3	loricæ interior	6	6
loricæ	16	11	loricæ exterior	3	2
acclivitatis exterioris	3	2	fossæ	10	8
marginis	4	3			
fossæ	48	30			

PROBLEMA 4.

135. *Parmulam delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. II. 1. Ex centro munimenti per medium chordæ ducatur ultra fossam recta RT = $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{4}$ faciei propugnaculi NE.

2. Regula applicata ad T & angulos humeri propugnaculorum vicinorum L & N, ducantur rectæ T*a* & T*b*: quæ erunt facies parmulæ.

3. Tandem intervallis singularum valli partium ducantur rectis T*a* & T*b* parallelæ intra parmulam & intervallo fossæ alia extra eandem. (*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

PROBLEMA 5.

136. *Lunulam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Capitalis propugnaculi BE Tab. II. producatur ultra fossam, fiatque *bi* = $\frac{1}{3}$ NE, ut in problemate præcedente (§. 135).

2. Producantur facies propugnaculi EO & NE ultra fossam in *f* & *g*.

3. Applicata regula ad punctum fossæ R, & extremitatem lineæ capitalis *i* ducatur facies *fi*, quæ simul alam *fp* determinat. Alii per *i* ducunt faciei NE parallelam *if*.

4. Reliqua fiant ut in probl. præced.

Aliter.

1. Producantur facies propugnaculi NE & EO ultra fossam, fiatque *qg* & *pf* 12 vel 15 perticarum.
2. Super *fg* construatur triangulum æquilaterum *fig*, ut angulus *i* sit 60 graduum (§. 198 *Geom.*) vel ex punctis *g* & *f* intervallo 17 aut 20 perticarum fiat intersectio in *i*.
3. Reliqua fiant ut ante.

PROBLEMA 6.

137. *Forcipulam simplicem delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 8.

1. Si ante chordam excitanda forcipula, alæ producantur ultra fossam, quantum commodum visum fuerit, non tamen ultra 60 perticas (§. 56). Si ante propugnaculum forcipula fieri debeat; continuandæ forent facies ejus ut pro lunula in probl. præced.
2. Rectarum sic continuatarum DA & EC extrema connectantur recta AC, quæ
3. bifariam in F dividatur, ubi
4. perpendicularis $FB = \frac{1}{2} AF$ excitetur.
5. Ductis faciebus forcipis AB & BC, reliqua fiant ut in problemate 4. (§. 135).

PROBLEMA 7.

138. *Forcipulam compositam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Delineetur forcipula simplex FLK (§. 137). Tab. I. Fig. 9.
2. Dividantur facies ejus FL & LK, itemque perpendiculum NL bifariam in G, I & O.
3. Fiat NH=NO, ducanturque rectæ HG & HI.
4. Reliqua absolvantur ut in problem. 4 (§. 135).

PROBLEMA 8.

139. *Opus cornutum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Delineetur forcipula simplex (§. 137). Tab. I. Fig. 10.
2. Facies ejus LI & IQ dividantur bifariam in M & P.
3. Producantur in N & O, donec IN=IP & IO=MI.
4. Ducantur rectæ MN, NO & OP.
5. Reliqua fiant ut in probl. 4. nisi quod fossa perinde ac primaria tantum cum faciebus LM

LM & PQ, non vero cum chorda & alis, parallela ducatur.

PROBLEMA 9.

140. *Opus coronatum delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 11.

1. Ex angulo foſſæ intervallo 57 perticarum aut plurium deſcribatur arcus *a b* & ex puncto *c* in *a* atque *b* transferatur radius, quo arcus fuit deſcriptus.
2. Latus interius *c b* dividatur in 6 partes æquales (§. 274 *Geometr.*), fiantque ſemicolla & alæ æqualia parti ſextæ ipſius *c b*.
3. Ex centro arcus ducantur capitales *b* Z, *c* V, *a* R.
4. Regula ad R & T applicata ducatur facies R*d*, & eodem modo facies reliquæ determinentur.

PROBLEMA 10.

141. *Munimentum Belgicum ſine tabularum ſubſidio delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 2.

1. Dividatur latus interius GH in quinque partes æquales, erit una earundem AH ſemicollum, duæ erunt capitalis HC.
2. Chorda EA dividatur in quatuor partes æquales: erit una earundem ala AB.

Ita quidem *Freitagius*: Galli vero olim ſemicollis pariter ac alis ſextam lateris interni partem & in quadrato ac pentagono alas ſecundas negligentes ſuper recta BS in polygonis reliquis ſemicirculum deſcribebant, ut angulus propugnaculi C rectus fieri poſſet (§. 317 *Geom.*). Itali eandem collis ac alis quantitatem aſſignantes in polygonis hexagono ulterioribus dimidiam, in reliquis tertiam chordæ partem alæ ſecundæ attribuebant. Hiſpani denique eandem itidem alarum quantitatem retinentes alas ſecundas omittebant.

PROBLEMA 11.

142. *Orthographiam munimenti abſolvere.*

RESOLUTIO.

1. In rectam KR transferantur omnes latitudines ex tabula orthographica & Tab. I. Fig. 1.
2. erectæ in locis convenientibus lineæ perpendiculares

fiant altitudinibus in tabula eadem æquales.

Reliqua ex figuræ inſpectione manifeſta ſunt.

SCHOLION.

143. *Alios numeros aſſignat in munitionibus Belgicis* Melderus (a), *faciens latus interius* BA 60, *ſemicollum* AF 12, *alam* FL 10, *capitalem* AD 23 *perticarum. Ala eſt* 9 *perticarum in quadrato. Radium minorem in diverſis polygonis ſequens laterculus exhibet.* Tab. II.

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
24. 4	51. 0	60. 0	69. 1	78. 4	87. 7	97. 0	106. 0	116. 0

Poſſumus tamen etiam abſque radio ſuper dato latere interiore polygonum conſtruere (§. 352 *Geom.*).

SCHOLION.

144. *Alæ ad chordam perpendiculares cum alis ſecundis ob obliquam defenſionem rejiciuntur. Unde muniendi forma Belgica cum antiquis aliis eodem fundamento nixis rejicitur. Sunt & alia, quæ in eadem taxantur, a nobis brevitatis gratia prætermittenda.*

DEFINITIO 39.

Tab. III. 145. *Methodus muniendi Comitis de Pagan* ſupponit in munimentis majoribus latus externum AB 100, faciem AG 30, in minoribus illud 80, hanc 25; in mediocribus illud 90, hanc 27½; ubique perpendiculum CD 15 perticarum, alas vero GF & HE ad lineas defenſionum AE & BF perpendiculares, auricula tectas atque triplicatas, chordæ parmula & propugnaculis vallo exteriore præſtructis.

PROBLEMA 12.

146. *Supputare angulos & lineas in munimento Paganiano.*

RESOLUTIO.

1. Datis in triangulo BCD ad C rectangulo dimidio latere externo BC & perpendiculo CD invenitur angulus imminutus CBD (§. 38 *Trigon.*), qui e dimidio angulo polygoni CBK ſubductus relinquit dimidium angulum propugnaculi HBK. Tab. VIII Fig. 13.
2. In eodem triangulo porro invenitur BD, unde ſublata facie BH relinquitur HD.
3. Cum triangulum EDF ſit æquicrurum, angulus vero DEF

(a) in Praxi Fortificatoria f. 39.

DEF imminuto CBD æqualis (§. 233 *Geom.*); reperietur angulus defendens exterior, EDF (§. 248 *Geom.*) & HDF (§. 147 *Geom.*).

4. Datis in triangulo HDF ad F rectangulo (§. 145) angulo obliquo cognomini, & latere HD ante reperto, reperietur angulus DHF (§. 241 *Geom.*), ala vero HF & pars lineæ defensionis DF (§. 36 *Trigon.*): quæ posterior si ipsi AD supra inventæ addatur, prodibit linea defensionis AF.

5. Cum jam in triangulo BEK dentur anguli BEK & EBK una cum latere EB; invenientur capitalis BK & EK aggregatum ex semicollo FK atque chorda EF (§. 36. *Trigonometr.*).

6. Similiter in triangulo EDF ex angulis omnibus & crure ED datis invenietur chorda EF (§. *cit. Trigon.*): quæ ex EK subducta relinquit semicollum FK.

7. Semidiameter minor LK eodem modo reperitur ut in munimento Belgico (§. 129): cui si addatur capitalis BK, prodibit radius major BL.

SCHOLION.

147. *Ex his lineis pro triplici munimentorum genere radium majorem solum in singulis polygonis sequenti laterculo exhibemus.*

	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max.	85° 1	100	115. 3	130. 8	146. 2	161 9	177. 5	193. 2
Med.	76. 4	90	103. 9	117 7	131. 7	145. 8	154. 8	173. 10
Min.	86. 1	80	92. 1	104. 6	116. 11	129. 5	141. 4	155. 7

PROBLEMA 13.

148. *Ichnographiam munimenti juxta methodum Comitis de* Pagan *perficere.*

RESOLUTIO.

1. Polygono more consueto constructo, latus exterius AB dividatur bifariam in C. Tab. III.

2. In C erigatur perpendicularis CD 15 perticarum (§. 145) ducanturque lineæ defensionis AE, BF &c.

PROBLEMA 15.

153. *Munimentum ſecundum methodum* Blondelli *delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 39.

1. Inveniatur angulus diminutus ABE & ejus ope ſuper latere externo AB conſtruatur triangulum æquicrurum ADB (§. 199 *Geom.*).

2. Crura AD & BD dividantur bifariam in G & H: erunt A G & BH facies (§. 151).

3. Baſis ejuſdem trianguli AB dividatur in 10 partes æquales (§. 274 *Geom.*), fiantque lineæ defenſionum B E & A F $= \frac{7}{10}$ AB: ita determinantur ſimul ala H F & chorda E F.

4. Fiat H I 5 perticarum & regula ad A & I applicata ducatur recta I M, alaque prima retrahatur intervallo $2\frac{1}{2}$ vel 3 perticarum.

5. Tres alæ deſignentur per parallelas ipſi F H, ſingularum loricis $1\frac{1}{2}$, ambulacris vero $2\frac{1}{2}$ perticas tribuendo. Spatium vero reſiduum ſuggeſtu altiore repleatur, retentis iiſdem loricæ ac ambulacri latitudinibus.

6. Foſſa primaria ducatur intervallo alæ retractæ F I cum faciebus A G & B H parallela, & in medio deſignetur alia minor latitudinis $3\frac{1}{2}$ ſeu 4 perticarum *b d*.

7. Poſito circini crure uno in H intervallo H G deſcribatur arcus *c* & ex G alius priorem interſecans intervallo eodem.

8. Fiat H Q 3 perticarum & regula ad Q & *c* applicata ducatur recta *c d*, eodemque modo determinetur facies parmulæ altera *c e*.

9. Foſſæ parmulæ faciebus ejus parallelæ tribuatur latitudo 5 perticarum, & ad eam defendendam deſignetur in facie propugnaculi ſuggeſtus humilior Q R altiore lorica retracta, prout ex ſchemate apparet.

10. Intervallo 2 perticarum ducatur foſſæ parallela *b g*, quæ propugnaculi vallum exterius deſignabit & ſimul continuata longitudinem facierum parmulæ *c d* & *c e* determinabit.

11. Loricæ valli exterioris, utpote ex lateribus conſtruendæ, tribuantur pedes 8 vel 10; loricæ autem parmulæ $1\frac{1}{2}$, ambulacro $2\frac{1}{2}$ perticæ & poſtremæ

ſtremæ facierum partes retrahantur, ut ſuggeſtui humiliori ad defendendam foſſam valli exterioris, cujus latitudini æquatur longitudo ejus, ibi ſit locus.

12. Semicolla perſpicillorum *h m* & *mk* fiant dimidia ſemicollorum parmulæ; facies *hi* & *ik* ſimiliter dimidiæ facierum parmulæ; foſſæ autem latitudo paulo minor latitudine alterius, quæ parmulam & vallum exterius ambit.

13. Viæ coopertæ tribuatur latitudo $3\frac{1}{2}$ ſeu 4 perticarum; acclivitati loricæ 6.

SCHOLION 1.

154. *Quodſi perpendiculi CD longitudo, ſemidiameter major & linea defenſionis BE per calculum determinetur; protographia eodem modo, quo* Paganiana *abſolvitur. En laterculum numeros requiſitos exhibentem.*

In munitionibus majoribus

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semid. major	$70\frac{1}{4}$	85	100	$115\frac{1}{4}$	$130\frac{1}{4}$	$146\frac{1}{4}$	$161\frac{1}{4}$	$177\frac{1}{4}$	193
Linea defenſionis	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Perpendiculum	13.4	19.2	23.2	26.4	28.8	32.0	32.5	33	34.2

In munitionibus minoribus

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semid. major	60	$72\frac{1}{4}$	85	98	111	$124\frac{1}{4}$	$137\frac{1}{2}$	151	$164\frac{1}{2}$
Linea defenſionis	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Perpendiculum	11.4	16.3	19.8	22.4	24.6	27.2	27.6	28.1	29.1

SCHOLION 2.

155. *Altitudo ambulacri in ala infima eſt pedum 9 aut ad ſummum 12: mediæ 18 ad ſummum 24: ſupremæ 27 ad ſummum 36: loricæ in illa 9 vel 10, in iſta 6 vel 7, in hac $3\frac{1}{2}$ pedum. Altitudo ambulacri in parmulis 12 vel 15, loricæ 6 vel 8 pedum. Et his altitudinibus opus eſt, ſi orthographiam perficere volueris (§. 142).*

(*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.)

SCHOLION 3.

156. *Equidem methodus muniendi* Blondelliana *principiis Architecturæ milita-*

militaris capite primo ſtabilitis egregie convenit, modo ala media omittatur (§. 75): ſed ſumtus nimios requirit nimiumque ſpatium poſcit, & hinc praxi parum reſpondet.

DEFINITIO 41.

157. *Methodus muniendi Vaubaniana* ſupponit latus externum in munimentis majoribus 100, in minoribus 80, in mediocribus 90; faciebus $\frac{1}{7}$ ejuſdem, perpendiculo vero in quadrato $\frac{1}{8}$, in pentagono $\frac{1}{7}$, in reliquis polygonis $\frac{1}{8}$ ejuſdem tribuit, complementum faciei ad lineam defenſionis diſtantiæ angulorum humeri æqualem facit; alis utitur retractis & incurvatis, chordæ præſtruitur forcipula humilior; foſſæ parmula cum peripicillis.

SCHOLION.

158. *Latere externo majore non utitur* de Vauban *niſi juxta longitudinem ripæ; communiter vero adhibet latus externum medium.*

PROBLEMA 16.

159. *In munimento Vaubaniano ſupputare angulos & lineas.*

RESOLUTIO.

Eodem modo ſupputatio inſtituitur ut ſupra probl. 12 (§. 146).

SCHOLION.

160. *Eſt radium pro ſingulis polygonis munimentorum majorum, mediocrium & minorum.*

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Maj	70.3	85.0	100	152.5	130.8	140.1	161.9	177.6	193.1
Med	63.5	76.6	90	103.8	117.4	131.6	145.8	159.8	173.9
Min.	56.2	68.0	80	92.2	104.0	117.0	129.0	141.0	154.0

PROBLEMA 17.

161. *Munimentum juxta methodum Vaubanianam delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. V. 1. Latus externum AB dividatur bifariam in C, ibique perpendiculum DC erigatur.

2. Idem dividatur in quadrato in 8, in pentagono in 7 & in reliquis polygonis in 6 partes æquales (§. 274 *Geom.*) & earum una tribuatur longitudini perpendiculi DC (§. 157).

3. Dividatur in quocunque polygono AB in 7 partes æquales, ductisque rectis AH & BG fiant facies AE & BF = $\frac{1}{7}$ AB (§. *cit.*).

4.

Digitized by Google

4. Intervallum FE ex F in G & ex E in H transferatur, ut lineæ defenſionis BG & AH determinentur, una cum alis F H & GE atque chorda GH.

5. Ala EG dividatur in 3 partes æquales earumque una EI tribuatur auriculæ, ducto per E & I arcu, quem tangit linea defenſionis AH.

6. Linea defenſionis BG producatur in K, donec GK $2\frac{1}{2}$ perticarum, & per I regula ad B & I applicata ducatur I L ipſi KG æqualis.

7. Ex K & L intervallo K L fiat interſectio in M, & ex centro M deſcribatur arcus LK.

8. Fiant F N & E O $1\frac{1}{2}$ circiter perticarum, ducantur NP & OQ alis FH & E G parallelæ.

9. Dividatur DN bifariam in R demittaturque ex R perpendicularis T R erit NRTD forcipula inferior chordæ præſtructa ad foſſæ defenſionem ſi eadem fiant ex altera parte. Interdum etiam utendum eſt forcipula ſimplici ODN.

10. Ex H & G intervallo H E fiat interſectio in *a*, ductaque foſſa faciebus parallela intervallo alæ GI, regula ad *a* & F atque E applicata deſignentur facies *ab* & *ac*.

11. Intervallo 6 perticarum ducatur foſſa his faciebus parallela & producta facie *ac* ultra hanc foſſam fiat *de* $12\frac{1}{2}$, ad ſummum 15, *fg* vero 5, ad ſummum 6 perticarum: ut obtineatur perſpicillum *dfgc*. Alterum eodem modo determinatur.

12. Parmula minor ſeu perſpicillum minus *hikm* ita conſtruitur. Fiant colla *hi* & *ik* $7\frac{1}{2}$, facies vero *hm* & *km* 10 perticarum; foſſæ latitudo 2 circiter perticarum. Lorica in planitie horizontali excitatur abſque vallo.

13. In via cooperta plateæ militum ita delineentur. Fiant alæ *np* & *no* 5 perticarum, & ex *o* atque *p* intervallo 6 perticarum interſectio in *q*, ut facies *oq* & *pq* determinentur.

14. Tandem loricis transverſis *rs* tribuatur latitudo duarum perticarum, & pro tranſitu inter eas & loricam declivem relinquantur 3 vel 4 pedes, ut figura indicat.

SCHOLION 1.

162. *Ut ichnographia abſolvi & orthographia ſimiliter fieri poſſit; tabulam orthographicam hic exhibemus.*

Nomina partium	Latitudines	Altitudines
Acclivitas interior muri	1 ped.	12
molis terreæ	3	16 ped.
Ambulacrum	30	18
ſuppedaneum primum	1½	1½
alterum	3	1½
acclivitas loricæ interior	1	
exterior	2	
Lorica	18	(int. 4½
acclivitas muri	4	(ext. ½
exterior	3	
Pro Parmula		
Acclivitas interior	6 ped	
Ambulacrum	25½	13
ſuppedaneum primum	1½	1½
alterum	3	1½
Acclivitas loricæ	1	(ext. 1½
Lorica	15	(int. 4½
Acclivitas exterior valli	8	
Pro Foſſa		

	Valli pr.	Parmulæ	Perſpic.
Latitudo ſuperior	114 ped.	72	54 ped.
inferior	108	68	51
Acclivitas	3	2	1½
Profunditas	18	12	8

In perſpicillis latitudo ambulacri eſt 15½ pedum, reliqua ſunt ut in parmula.

SCHOLION 2.

163. *Praxi Vaubanianæ convenienter latitudines ac altitudines iſtæ paulo aliter determinantur. Nimirum altitudo valli eſt 15′, &, ſi muro non fuerit veſtitus, acclivitas interior & exterior 15′ vel 10′; in caſu oppoſito exterior nonniſi 3′. Altitudo loricæ eſt 6′, exterior vero 3 vel 4 pro latitudine foſſæ, ne ſcilicet tegatur via cooperta: acclivitas interior 1′, latitudo autem 1° 10′. Si ſuppedaneum fuerit unum, latitudo 4′ vel 5′; ſi vero geminatum, altitudo unius 1′, latitudo 2½. Ambulacri latitudo eſt 2½ pertic. craſſities muri ſuperior 5′, inferior quinta altitudinis pars: latitudo foſſæ*

9 *uſque*

9 *usque* 11 *pert. inferior non ultra* $7\frac{1}{2}$. *Profunditas* 12 *usque* 22′. *Si fuerit aqua plena, acclivitas major, quam in ſicca. Si intra foſſam ſiccam excitatur media minor, latitudo ejus eſt* 1 *pert. profunditas* 6′. *Denique latitudo viæ coopertæ* $2\frac{1}{2}$ *pert. altitudo loricæ* 6′, *acclivitas* $7\frac{1}{2}$ *uſque* 15 *pertic. ſuppedaneæ eodem modo conſtruuntur, quo in vallo.*

SCHOLION 3.

164. *Altitudo parmulæ eſt* 5 *vel* $5\frac{1}{2}$ *pert. incluſa acclivitate. Lorica cum ſuppedaneo excitatur eodem modo, quo in vallo. Altitudo maxima* 6 *pedibus deficit ab altitudine valli. Latitudo foſſæ, qua cingitur,* 5 *vel* 6 *pert.*

SCHOLION 4.

165. *Vaubaniana muniendi methodus multis perplacet, tum quia ſine minorum ſumtuum profuſione defenſionem auget, tum quod principiis Architecturæ militaris ſupra ſtabilitis in pleriſque apprime conſentit. Non tamen ab omnibus probatur, quod facies hoſtium conſpectui prorſus exponantur & perſpicilla longiora vix ſufficienter defendi queant.*

DEFINITIO 42.

166. *Methodus Vaubaniana muniendi recentior* eſt, quæ propugnacula majora præſtruit minoribus, & chordam duplici parmula tegit, forcipula humiliori eidem chordæ præſtructa.

SCHOLION.

167. *Propugnacula ſeparata prorſus conveniunt cum iis, quæ in priori methodo determinavimus, niſi quod alæ ſint rectilineæ & auricula deſtituantur. Hinc opus non eſt, ut linearum ſuppu-tationem denuo doceamus.*

PROBLEMA 18.

168. *Munimentum ſecundum methodum novam Vaubanianam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Delineentur propugnacula ſeparata A D G & P E B eodem prorſus modo, quo in methodo altera (§. 161). Tab. VI
2. Conſtruatur item forcipula H CI eodem, quo ibi, modo.
3. Chordæ GP intervallo trium vel quatuor perticarum ducatur parallela NO.
4. Per P & G ducantur faciebus EB & AD parallelæ GM & P K, & intervallo 3 vel quatuor perticarum aliæ, veluti T Q.
5. Fiat longitudo faciei QR 5, 6 vel 7 perticarum, ducaturque ala RS majori EP, parallela vel ad chordam perpendicularis.
6. Ducta foſſa circa propugnacula majora ut ſupra (§. 161), fiat EZ 5 perticarum; & ex

angulis E & D intervallo 22 perticarum interſectio in *c*: tandemque regula ad *c* & Z applicata ducatur facies parmulæ majoris *cd*.

7. Porro verſus angulum humeri propugnaculi inferioris ducatur *be* parallela faciei *cd*, quæ erit facies parmulæ interioris.

8. Reliqua ad complendam ichnographiam petantur ex tabula orthographica ſuperiore (§. 162) & in via cooperta conſtruantur plateæ militum (§. 161).

Aliter.

Tab. XII. Fig. 37.

1. Sit latus internum A B 60°. Fiat AC 3° & in C erigatur perpendicularis D 3°.

2. Ex D demittatur perpendicularis DE, fiatque EF=CD: erit FD facies.

3. Continuetur ala DC in G, donec CG 2° & alæ utrinque jungantur recta. Ita propugnaculum erit conſtructum.

4. Producatur capitalis in H, donec FH 19½ pert. ducaturque linea defenſionis HI ad extremitatem ſemicolli oppoſiti.

5. Fiat facies HK 28° & a puncto L, ubi lineæ defenſionis ſeſe interſecant, reſecetur L M 16½ pert. erit KM ala valli exterioris.

6. Super facie F D erigatur perpendicularis FN 3°, ducaturque recta MN, quæ foſſam inter propugnaculum interius & vallum exterius determinabit.

7. Reliqua fiant ut ante.

Hoc modo ipſe *de Vauban* uſus eſt in muniendo Landavio.

Aliter.

Cel. *Sturmius* (b) novum Briſacum a *Vaubanio* juxta hanc methodum munitum delineaturus conſtructionem hanc tradit: Tab. XII. Fig. 37.

1. Radio 80 perticarum deſcribatur octogonum (eſt enim munimentum Briſaci octogonum regulare).

2. Fiat *an* & *cm* quinque, *ao* & *cr* decem, *au* & *cx* 19, *a*1 & *c* 2 vero quatuor perticarum.

3. Ducantur rectæ *nx* & *mu*, itemque *ox* & *ru*, fiantque facies *os* & *rt* 6, *np* vero & *mq* 20 perticarum: quo facto, alæ *sd* & *te*, itemque *pu* & *qx* una determinantur.

4. Ra-

(b) Veritable Vauban p. 144. & 145.

4. Radius prolongetur in O & R, donec evaſerit 212 perticarum, & ex O atque R ducantur ad angulos alarum in propugnaculis minoribus *d* & *e* lineæ defenſionum O*e* & R*d*.
5. Fiant facies OP & OR 30 perticarum: alæ PS & TQ vero determinentur, alis minoris propugnaculi *p u* & *qx* intra lineas defenſionum O*e* & R*d* continuatis.
6. Reliqua abſolvantur ut ante.

SCHOLION.

169. *Methodus hæc utilitatem inprimis habere poteſt, ſi munimenta antiqua fortiora fieri debent.*

DEFINITIO 43.

170. *Methodus muniendi Scheiteriana* ſupponit in munimentis majoribus latus externum 100, in minoribus 80, in mediocribus 90 perticarum, alas ad lineas defenſionum perpendiculares; lineam defenſionis in majoribus 70, in minoribus 60, in mediocribus 65 perticarum, & propugnacula a chorda ſeparat, ac pone ea interiorem quendam receſſum format, mox uberius deſcribendum. Angulum propugnaculi in quadrato aſſumit 64°, huic addit 8, ut prodeat angulus in pentagano: qui ſi augeatur gradibus 6, habetur angulus propugnaculi in hexagono. Ei porro addantur 5, ut prodeat idem in heptagono. Ulteriores determinat per continuam binarii adjectionem.

PROBLEMA 19.

171. *Datis latere externo AB & linea defenſionis AQ vel BO una cum angulo propugnaculi, ſupputare angulos & lineas reliquas in munimento Scheiteriano.* Tab. IX

RESOLUTIO.

1. Dimidius angulus propugnaculi PBG ſubducatur ex dimidio angulo polygoni CBG per Geometriam invento (§. 344 *Geom.*); ita relinquetur angulus diminutus ABO.
2. Datis jam in triangulo BDC ad C rectangulo angulis obliquis & crure BC; invenitur perpendiculum CD & hypothenuſa BD (§. 36 *Trigon.*), quæ ex linea defenſionis BO ſubducta relinquit portionem DO.
3. Hinc in triangulo DOH ad H rectangulo ex datis angulo DOH ob parallelas AB & OQ diminuto CBD æquali (§. 233 *Geom.*) & latere

tere OD, reperitur dimidia chorda OH, atque perpendiculum DH (§. 36 *Trigon.*), quod alteri DC additum producit distantiam polygonorum CH.

4. Quodsi angulos ODH & ADC ex 180° subducas, relinquetur angulus NDO (§. 147 *Geom.*), quo dato una cum latere DO in triangulo NDO ad O rectangulo reperitur ala NO (§. 36 *Trigon.*), itemque portio lineæ defensionis ND, quæ ex AD supra inventa subducta faciem AN residuam facit.

5. Ex datis in triangulo AFQ linea defensionis AQ, dimidio anguli propugnaculi FAQ & diminuto AQF invenitur capitalis AF & recta FQ (§. 36 *Trigon.*) a qua si chorda OQ auferatur, residuum fiet semicollum OF, si vero duplum ejus chordæ addatur, habebitur latus interius FG.

6. Denique in triangulo FHR invenitur radius minor FR & inde porro major AR ut in munimentis Belgicis (§. 129).

SCHOLION.

172. *En lineas præcipuas sequenti tabula comprehensas.*

In Munimentis minoribus

Nomina	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semidiameter major	56.56	68.05	80.00	92.20	104.52	116.95	129.44	142.01	154.54
minor	37.33	47.61	58.60	70.21	82.31	93.55	105.30	117.45	129.70
Capitalis	19.23	20.44	21.40	21.99	22.21	23.40	24. 14	24. 46	24. 76
Facies	19.97	19.94	19.90	19.84	19.81	19.74	19. 67	19. 63	9. 69
Ala	9.24	11.48	13.02	14.04	14.62	15.85	16. 70	17. 24	14. 58
Linea defensionis	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60. 00	60. 00	60. 00

In Muni-

In Munimentis mediocribus

Nomina	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semidiamet. major	63.63	76.55	90.00	103.72	117.59	131.57	154.62	159.76	172.86
minor	42.69	54.41	66.81	79.90	93.53	106.22	119.47	133.15	146.03
Capitalis	20 67	22.14	23.19	23.82	24 06	25.35	26.15	26.61	26.83
Facies	25.24	25.37	25.46	25.52	25.55	25.62	25.67	25.70	25.72
Ala	9.17	11.24	12.84	13.81	14 35	15.51	16.29	16.78	17.07
Linea defenſionis	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00

In Munimentis majoribus

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semidiameter major	70.71	85.06	100.00	115. 25	130.65	146.19	161.80	177.52	193.18
minor	48.16	61.22	75.03	89.60	104.72	118.90	133.64	148.86	164.29
Capitalis	22.55	23.84	24.97	25.65	25.93	27 29	28.16	28.66	28.89
Ala	9.11	11.23	12.66	13.57	14.04	15.15	15.87	16.29	16.59
Linea defenſionis	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
Angulus propugnaculi	64	76	84	90	95	97	99	101	103

PROBLEMA 20.

Tab. IX. 173. *Munimentum ſecundum* Scheiteri *methodum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Radio majore RA deſcribatur circulus eique inſcribatur polygonum regulare.

2. Ductis ad angulos polygoni A & B, itemque ad medium lateris C ex centro R rectis RB, (*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.) RC & RA, fiant BG & AF capitalibus æquales (§. 172); erit FG latus interius.

3. Hoc ipſum latus intervallo lineæ defenſionis interſecetur ex A & B in Q & O, ducanturque lineæ defenſionis AQ & BO.

4. In Q & O erigantur perpendiculares QP & ON: ita de-

Digitized by Google

terminabuntur tum alæ PQ & ON, tum facies PB & AN.

5. Fiat DH 5 & ad ſummum 7 perticarum, eique HK & HI æqualis: ita obtinebuntur facies propugnaculi minoris.

6. Ducantur IL & KM capitali ſeu lineæ RD, & intervallo 13 vel ad ſummum 15 perticarum aliæ *b* L & *a* M lineis defenſionum BO & AQ parallelæ, ita alæ IL & HM determinabuntur.

7. Fiat *b c* quatuor vel quinque perticarum & duplo ipſius *b c* circiter radius AR interſecetur in *c*, ut faciem parmulæ *e c* ducere liceat.

8. In propugnaculis majoribus deſignentur duo alarum loricæ & ambulacra, uni alæ ſpatium 4 perticarum attribuendo.

9. Extus vero delineetur circa propugnacula ſeparata vallum humilius, ut ala oppoſiti terminetur per faciem alterius occulte productam.

10. Similiter vallum humilius deſignetur intra duo propugnacula minora: ceu ex figuræ inſpectione manifeſtum eſt.

11. Reliqua fiant ut in ſuperioribus, niſi quod via cooperta cum lorica declivi geminari debeat.

SCHOLION 1.

174. *Quæ de altera muniendi methodo* Vaubanii *ſupra monuimus; de hac quoque dicenda ſunt* (§. 169), *niſi quod defectus quidam* Scheiteriani a Vaubanio *fuerint emendati: de quo tamen apertius dici non ſert præſens inſtitutum.*

SCHOLION 2.

175. *Plures equidem excogitatæ ſunt muniendi formæ & hodienum excogitantur: Sed nobis ſufficit eas expoſuiſſe, unde cætera facile intelliguntur. Neque enim in aliis occurret, quod non in iſtis contineatur. Monuiſſe tamen juvat, opera cornuta & coronata juxta novas quoque munimentorum formas conſtrui poſſe, ac hodie conſtrui ſolere: quem in finem addimus problemata ſequentia.*

PROBLEMA 21.

176. *Opus cornutum juxta methodum muniendi recentiorem delineare.* Tab. XII. Fig. 38.

RESOLUTIO.

1. Per angulum foſſæ C ducatur recta ACB ad medium chordæ in A perpendicularis, fiatque CB 45, ad ſummum 60 perticarum, ut ex faciebus

bus propugnaculorum defendi poſſint latera operis cornuti ope ſclopetorum (§. 53).

2. Per punctum B ducatur recta DE ſecans BC ad angulos rectos, ſive chordæ valli primarii parallela (§. 256 *Geom.*).

3. Fiat BD = BE = 30 vel 35 pert. ne latera DF & EG ab angulo humeri propugnaculorum nimis recedant.

4. Fiat perpendiculum BH = $\frac{1}{8}$ DE & facies EI atque DK = $\frac{1}{7}$ DE.

5. Tandem ex K & I demittantur ad lineas defenſionis EL & DM perpendiculares KL & IM: erunt KL & IM alæ, LM vero chorda.

6. Quodſi angulo propugnaculi præſtruatur, latera DF & EG non ducuntur perpendiculo BC parallela, ſed ex angulo humeri in facies propugnaculorum transferuntur $7\frac{1}{2}$ ad ſummum 10 perticæ, & verſus puncta in faciebus hoc pacto determinato ducuntur latera DF & EG.

7. Latitudo foſſæ fiat $\frac{1}{4}$ latitudinis foſſæ majoris, altitudo vero minor ſit altitudine valli primarii 6 pedibus, quibus altitudines operum remotiorum a vicinioribus deficiunt. Reliqua fiant ut in parmula.

8. Denique capitalis parmulæ, quæ chordæ operis cornuti præſtruitur, fiat $17\frac{1}{2}$ pertic. & facies ducantur verſus angulos humeri K & I; latitudo autem foſſæ fiat $\frac{1}{4}$ latitudinis parmulæ primariæ.

SCHOLION.

177. *Quodſi auriculis alas inſtruere volueris eodem modo formantur, quo in vallo primario: id quod etiam de alarum retractione & incurvatione notandum.*

PROBLEMA 22.

178. *Opus coronatum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Ex angulo parmulæ chordæ valli primarii præſtructæ intervallo 60 vel 75 perticarum deſcribatur arcus circuli & ex puncto V, ubi recta TV tranſiens per angulum parmulæ, & ad chordam valli primarii perpendicularis eundem ſecat, transferatur utrinque radius VR & VZ. Tab. I. Fig. 11.

2. Reliqua fiant ut in opere cornuto (§. 176), niſi quod in V conſtruendum ſit integrum propugnaculum, in R & Z vero

Digitized by Google

vero non excitentur nisi propugnacula dimidia.

3. Latera ducuntur ex punctis Z & R versus puncta in faciebus propugnaculorum valli primarii eodem modo, quo in opere cornuto determinata.

4. Capitalis parmularum chordis operis coronati præstruendarum fiat 15 vel $17\frac{1}{2}$ pertic. latitudo fossæ $3\frac{1}{3}$ vel 4 pertic. cætera fiant ut in parmula operis cornuti.

PROBLEMA 13.

179. *Forcipulam simplicem & compositam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Perpendiculum AB fiat $\frac{1}{4}$ lateris externi in vallo primario. Et pro forcipula simplici fiat BH = $\frac{1}{3}$ BE: erunt DH & HE facies ejus. Reliqua patent ex constructione operis cornuti (§. 176). Tab. XII. Fig. 38.

2. Dividantur facies forcipulæ simplicis FL & LK in duas partes æquales, fiatque HN = $\frac{1}{2}$ LN ut supra (§. 138): erunt FG, GH, HI & IK facies forcipulæ compositæ. Reliqua patent ex constructione operis cornuti. Tab. I. Fig. 9.

CAPUT III.
De
MUNITIONIBUS IRREGULARIBUS & CASTELLS.

DEFINITIO 44.

180. *Munimentum irregulare* est, cujus propugnacula omnia non sunt æqualia atque similia.

COROLLARIUM 1.

181. Quoniam in munimento regulari defensio ubique eadem (§. 125), in irregulari non item (§. 178); regulare irregulari præfertur.

COROLLARIUM 2.

182. Figura igitur irregularis ad regularitatem, quantum fieri potest, reducenda.

COR.

Digitized by Google

COROLLARIUM 3.

183. Quoniam figurarum irregularitas ab angulorum & laterum quantitate pendet; irregularitas munimentorum orietur vel ab angulis nimis exiguis, vel a lateribus juſto longioribus, vel brevioribus.

COROLLARIUM 4.

184. Figura igitur irregulari ad muniendum propoſita, inveſtigandi ſunt omnes anguli una cum quantitate laterum, ut inde judicium fieri poſſit, quomodo munitio fieri debeat.

PROBLEMA 24.

185. *Figuram irregularem ad regularitatem reducere, ut munitio ad regularem quam proxime accedat.*

RESOLUTIO.

Tab. VIII. Fig. 16. I. Si longitudo figuræ latitudinem excedat.

1. Inſcribatur rectangulum AB CD maximam ejus partem continens.

2. Ex A & D arbitrario intervallo (quod nempe pro re nata commodum viſum fuerit) fiat interſectio in E & ex hoc centro deſcribatur arcus A F D, qui parum ſpatii figuræ datæ detrahit vel addit.

3. Eodem modo deſcribantur arcus AB, BC & CD, ut omnis figura linea ovali comprehendatur.

4. Latus vel exterius munimenti, vel interius in eo applicetur, quoties fieri poſſit, &, ſi quid defecerit, vel ſuperfuerit ſpatii, paulo majus, vel minus aſſumatur, donec exhauriat ambitum ovalem.

Hac ratione obtinetur figura ad regularitatem proxime accedens & datæ propemodum congruens.

II. Si longitudo & latitudo figuræ datæ fuerit propemodum eadem; loco rectanguli deſcribatur quadratum, & ei circulus circumſcribatur, ita prorſus ad regularitatem reducetur eodem, quo ante modo, figura propoſita.

PROBLEMA 25.

186. *Figuram ad regularitatem methodo modo tradita reductam munire.*

RESOLUTIO.

1. Latus internum ad peripheriam ovalem applicatum (§. 185) dividatur in 5 partes æquales & earum una tribuatur ſemicollo.

2. Alæ ita erigantur, ut cum chorda efficiant angulum 100 graduum.

3. Inveſtigetur quantitas angulorum ſingulorum, quos latera interna ad peripheriam ovalem comprehendunt, tribuanturque

Alæ 100 ad ſummum	108 ped.
ſi angulus	80°
120 ped. ſi angulus fuerit	108
144	120
150	130
156	135
162	140
168	144
174	147
180	150

4. Per extremitatem alæ eximo alæ oppoſitæ puncto ducantur lineæ defenſionum, quæ ſimul facies determinabunt.

5. Reliqua fiant ut in munimentis regularibus, prout cuilibet hanc vel aliam muniendi methodum ſequi libuerit.

SCHOLION.

187. *Non datur præſtantior loca irregularia muniendi methodus, quam ſi figuræ irregulares ad regularitatem eo, quem explicavimus, modo reducantur: quemadmodum tentanti conſtabit.*

PROBLEMA 26.

188. *Munire figuram irregularem, cujus latera non excedunt latus externum munimenti regularis, nec anguli ſunt acuti.*

RESOLUTIO.

1. Eligatur aliqua methodus, juxta quam munitio fieri debet, noteturque quantitas linearum ad delineationem neceſſariarum.

2. Quæratur per regulam trium ad latus externum figuræ regularis, latus externum irregularis & quamlibet lineam notatam quarta proportionalis, ut prodeant lineæ ad delineationem munimenti irregularis neceſſariæ.

E. gr. Sit muniendum latus externum irregulare 96 perticarum, cui adjacet angulus 170 graduum ex una parte, ex altera 135 juxta methodum *Vaubanianam* priorem, in qua perpendiculum lineas defenſionis determinans eſt 15, ſi angulus 120 gradus excedit, facies vero 25, ſuppoſito latere externo 90 perticarum. Invenitur adeo in caſu præſenti perpendiculum 16, facies $26\frac{2}{3}$ perticarum.

Aliter.

1. Super latere irregulari dato AB conſtruatur triangulum æqui- Tab. VIII. Fig. 17.

æquicrurum ACB, cujus crus AC lateri regulari æquale.

2. Fiat e. gr. in noſtro caſu CD perpendiculo lineas defenſionum determinanti & CE faciei æqualis.

3. Ducantur DF & EG ipſi AB parallelæ (§. 258 *Geom.*).

Quoniam CA: AB=CD: DF=CE: EG (§. 268 *Geom.*); erit DF perpendiculum, EG facies lateri irregulari AB reſpondens.

COROLLARIUM 1.

189. Eodem modo reperiuntur lineæ lateri irregulari interno dato reſpondentes, ſi internum regulare detur.

COROLLARIUM 2.

190. Quoniam latus externum in munimentis maximis eſt 100, in minimis vero perticarum 80 (§. 145); evidens eſt, latera ad muniendum apta non eſſe debere majora 100, nec minora 80 perticis.

COROLLARIUM 3.

191. Quoniam nullum triangulum regulariter muniri poteſt (§. 81); anguli ad muniendum apti minimum recti aut, quod præſtat, recto majores ſint neceſſe eſt.

PROBLEMA 27.

192. *Lineam munire, quæ* 160 *vel* 240 *perticis non minor, nec major* 100 *vel* 300.

RESOLUTIO.

Quoniam latus externum eſt minimum 80, ad ſummum 100 perticarum; in caſu priore dividatur in duas, in poſteriore in tres partes æquales, & in iſto duo, in hoc tria propugnacula ſuper eodem conſtruantur (§. 188).

COROLLARIUM.

193. Quodſi latus internum detur, cum regulare minimum 60, ad ſummum 84 ſit, propugnacula duo recipiet, ſi fuerit minimum 120, ad ſummum 168.

SCHOLION.

194. *Hi caſus parum difficultatis habent, ſed difficilius ſatisfit lateri externo* 80 *perticis minori, vel* 100 *quidem majori, ſed* 160 *minori, itemque angulo acuto.*

PROBLEMA 28.

195. *Munire latus externum, quod* 80 *perticis minus eſt.*

RESOLUTIO.

Si inter 80 & 70 ſubſiſtit, eodem modo munitur, ut in probl. 26 (§. 188).

Si 70

Si 70. perticas non excedat, nec infra 60 deſcendat; pro latere interno aſſumi poteſt (§. 193).

Si 60 fuerit minus, non tamen majus quam 40, & vicina latera longiora; pro chorda aſſumatur.

Quodſi circumſtantiæ in caſu ſingulari obviæ has regulas non permittant; ita tantum inflectendum erit, ut partes ſingulæ ab operibus vicinis defendi ipſumque viciſſim lineas vicinas defendere poſſint, & præterea ad opera externa confugiendum.

PROBLEMA 29.

196. *Munire latus externum, quod inter* 100 *&* 160 *perticas continetur.*

RESOLUTIO.

Tab. VIII. Fig. 18. Problema hoc ita ſolvit Cel. *Sturmius* (d).

1. Latus externum AB dividatur bifariam in C, ibique erigatur perpendiculum CD 15 & ad ſummum 20 perticarum.
2. Producatur CD in O, donec DG 50 perticarum, factisque angulis KOD & DOM 50 graduum.
3. Fiat GE, itemque FH 8 perticarum, ducanturque EI & FL ipſis KG & MH parallelæ atque 20 perticis æquales.
4. Tandem intervallo HL ex F & E interſecentur GH & OG in M & K.

Erit AEIKOMLF opus, quod propugnaculorum loco exſtruendum.

Aliter.

Propugnacula invicem admoveantur, ut colla fere tota in eodem latere aſſumantur: quod bene ſuccedit, ſi latera vicina non fuerint nimis longa.

Enimvero ſi longiora fuerint, in chorda AB fiant alæ GH & IK facies propugnaculorum EF & DC defenſuræ. Tab. VIII. Fig. 19

In quibuſdam caſibus ad opera externa confugiendum.

PROBLEMA 30.

197. *Angulum nimis acutum munire.*

RESO-

(d) le Veritable Vauban lib. 4. c. 1. §. 4. p. 171.

RESOLVTIO.

Tab. VIII. Fig. 20. Si angulus ABC fuerit 60 gradibus major, assumatur pro angulo propugnaculi & resectis faciebus BD & BE ducantur facies DF & EG cum chordis GC & FA.

Nonnulli eum a munimento separant & ad parmulam efformandam eodem utuntur, propugnaculis interjectæ chordæ more solito præstruendam.

Fig. 21. Quodsi crura anguli acuti AB & BC fuerint majora 100 perticis; intervallo AD 80 minimum perticarum fiat intersectio in D ex A & C & loco anguli acuti B muniatur obtusus D.

Fig. 22. Si latera fuerint justo longiora, aut adeo longa, ut duo propugnacula recipiant, ad defendendum angulum acutum G construuntur saltem propugnacula dimidia FKLN & EHIO.

Fig. 23. Potest etiam muniri propugnaculo in duas partes LMNO & LPQR divulso atque parmula S angulo MLP præstrui.

SCHOLION.

198. *Ultimus modus non admittendus, nisi summa necessitas id exigat* (§. 61).

PROBLEMA 31.

199. *Angulum internum munire.* (*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

RESOLVTIO.

Tab. VIII. Fig. 24. Si linea AC subtendens angulum internum ABC non excedat latus externum, vel internum; assumatur pro latere polygoni & muniatur juxta methodum consuetam (§. 188).

Quodsi crura anguli BA & BC fuerint paulo minora linea defensionis aut eam non nimis excedant; propugnacula dimidia construantur, prout ex figuræ inspectione manifestum est, ipsi vero angulo parmula præstruatur. Interdum etiam simili artificio locus est, quod ante Fig. 19. in munienda linea nimis longa exhibuimus.

SCHOLION.

200. *In irregulari munitione non rigorose conservanda est propugnaculorum figura, sed sufficit lineas ita ordinari, ut quælibet alteram defendere queat, nullusque angulus indefensus relinquatur, observatis regulis generalibus, quas violari nefas. Regulæ, quibus in singulis casibus idem omnium commodissime obtineri possit, nondum satis evolutæ. Hæc adeo Architecturæ militaris pars multum adhuc culturæ desiderat. Commendandus tamen est Anonymus, qui nuperrime Architecturam militarem ut universam clarissime exposuit, ita hanc quoque ejus partem multo illustriorem reddidit & exemplis egregiis illustravit* (c).

(c) Le parfait Ingenieur François Amstelodami, 1734.

Digitized by Google

DEFINITIO 45.

201. *Arx* ſive *Caſtellum* eſt munimentum minus quadratum vel pentagonum, aut ad ſummum hexagonum ad cives in officio ſuo continendos & defenſionem majoris augendam eidem adjunctum.

COROLLARIVM 1.

202. Pars igitur caſtelli ſit intra urbem, ipſique pateant plateæ primariæ, ne cives ſeditioſi congregari tuto poſſint.

COROLLARIVM 2.

203. Ne miles præſidiarius in Caſtello ſclopis a civibus ſeditioſis peti queat; domus ultra jactum ſclopi a caſtello diſtent opus eſt.

COROLLARIVM 3.

204. Eandem ob rationem ambulacrum valli in munimento primario pateat militi præſidiario in caſtello; ſed non viciſſim area caſtelli civibus in vallo primario confluentibus.

COROLLARIVM 4.

205. Caſtella igitur, ſi cæteræ circumſtantiæ id permiſerint, in loco editiore urbis excitantur, neque loca editiora circa caſtellum tolerantur, unde damnum metuere licet.

COROLLARIVM 5.

206. Et ne cives commeatum flumine advehendum intercipiant, in ſummo flumine conduntur.

PROBLEMA 32.

207. *Caſtellum delineare & munimento adjungere.*

RESOLVTIO.

1. Paretur ichnographia urbis ac munitionis (363. 368 *Geom*). Tab. VII.
2. Delineetur in charta ſeparata munimentum pentagonum, cujus latus externum eſt 80 perticarum, ad ſummum 95, ſecundum eam muniendi methodum, quæ arriſerit. Fig. 25.
3. Charta ſuperflua reſcindatur & caſtellum munimento admoveatur eo in loco, ubi excitari debet: ita nimirum apparebit, quænam opera munimenti ſint demolienda, ut caſtello locus concedatur.

PROBLEMA 33.

208. *Munire locum ad fluvium latum atque profundum ſitum.*

RESOLVTIO.

1. Cum ſimplex forcipula aut vallum anfractuoſum, quo uſi ſunt nonnulli, parum defenſionis habeat (§. 104); conſultius eſt, ut propugnacula ordinaria excitentur, ſed quæ ad globi tormentarii jactum a ſe invicem diſtent, & faciebus majoribus, alis minoribus inſtruantur. Minus nempe ab ea parte periculi eſt, qua fluvius urbem alluit.
2. Si fluvius per urbem fluit, munimen-

Digitized by Google

nimentum ita conſtruatur, ut utraque ejusripa propugnaculorum alis contigua ſit & chorda arcui ſuperſtruatur, ubi latitudo modica fuerit. Si vero eadem major extiterit, utramque urbis partem peculiari vallo cingi præſtat, ut ſint quaſi duæ urbes munitæ, vel in medio fluminis excitandum propugnaculum, quemadmodum in latere nimis longo accidit (§. 192): quo in caſu propugnacula mediantibus arcubus jungenda, quibus chordæ ſuperſtruuntur.

PROBLEMA 34.

209. *Dato latere polygoni externi invenire in modo recentiore muniendi diſtantiam polygonorum.*

b. *RESOLVTIO.*

l. Sit LK dimidium latus internum, CB dimidium externum, erit CL perpendicularis intercepta inter utrumque diſtantia polygonorum.

1. Inveniatur capitalis BK (§. 146).

2. Ducatur KM ad CB perpendicularis. Quoniam in △ KMB ad M rectangulo datur præter rectum ad M angulus dimidius polygoni MBK & latus BK; reperietur KM=LC (§. 36 *Trigon.*).

COROLLARIVM.

210. Quoniam etiam latus internum inveniri poteſt (§. 146); tabula pro ſingulis polygonis regularibus conſtrui poteſt in qua exhibentur latera quotcunque externa inter maximum 100 perticarum & minimum 80 perticarum intermedia & data quadam differentia a ſe invicem diſſidentia una cum ipſis reſpondentibus lateribus internis atque diſtantiis polygonorum.

SCHOLION 1.

211. *Hac tabula opus habemus, ſi dato polygono interno deſcribi debet externum ipſi reſpondens: id quod in locis irregularibus muniendis uſui eſt, præſertim ubi munimentum antiquæ formæ ad recentiorem reducendum ſalva area interiore.*

SCHOLION 2.

212. *Quoniam tamen hic rigor geometricus obſervandus non eſt, cum magnitudims linearum non adeo ſollicita habenda ſit ratio, modo cetera ad deſenſionem neceſſaria non negligantur: ut tam operoſo calculo tabula conſtruatur opus non eſt. Sufficit itaque pro latere interno maximo* 100 *perticarum ſeu* 200 *bexapedarum, hoc eſt, perticarum dimidiarum (qua menſura utuntur Galli) calculo trigonometrico erui latus internum & diſtantiam polygonorum. Aſſumtis deinde lateribus internis exiguæ differentiæ, veluti* 5 *bexapedarum ſeu perticarum* $2\frac{1}{2}$, *latera externa & diſtantias polygonorum iſtis proportionalia ponere licet. Atque adeo per regulam trium inveniri poteſt latus exter-*

externum & distantia polygonorum lateri interno respondens, utendo, si ita visum fuerit, logarithmis.

SCHOLION 3.

213. *Hoc pacto Anonymus Gallus* (f) *construxit tabulam pro forma muniendi Vaubaniana, quam huc apponere lubet, retentis bexapedis Gallicis seu perticis dimidiis, ut vitentur fractiones. Quodsi enim latus in perticis detur, vel ex tabula sumantur numeri dimidii, vel lateris dati sumatur numerus duplus, ut facilius in tabula vel numerus eidem proxime major, vel minor reperiatur.*

Pro Quadrato.			Pro Pentagono			Pro Hexagono		
Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. extern.
129 hex.	38	200	140	40	200	145	48	200
124	36	192	135	39	193	140	46	193
119	35	184	130	37	186	135	45	186
114	33	176	125	36	179	130	43	179
109	32	168	120	35	172	125	41	173
104	31	160	115	34	164	120	40	165
			110	33	157	115	38	158
angulus polyg.	90 gr.		angulus polyg.	108		angulus polyg.	120	

Pro Hebtagono			Pro Octogono			Pro Enneagono		
Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum	Lat. externum	Dist. polyg.	Lat. externum
158	46	200	161	51	200	167	50	200
153	45	194	156	49	194	162	48	194
148	43	188	151	47	188	157	47	188
143	42	181	146	46	182	152	45	182
138	40	175	141	45	175	147	44	176
133	39	169	136	43	169	142	42	170
128	37	162	131	42	163	137	41	164
123	35	156	126	41	157	132	39	158
angulus polyg.	129		angulus polyg.	135		angulus polyg.	140	

Pro

(f) in Tractatu le parfait Ingen. Franç. p. 102.

Digitized by Google

Pro Decagono			Pro Hendecagono			Pro Dodecagono		
Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum
170	49	200	170	50	200	176	47	200
165	47	194	165	48	194	171	45	195
160	45	188	160	47	188	166	43	189
155	44	182	155	45	182	161	42	183
150	43	176	150	44	176	156	41	177
145	41	170	145	43	170	151	40	172
140	40	164	140	41	164	146	38	166
135	38	158	135	40	158	141	37	160
angulus polyg.	144		angulus polyg.	148		angulus polyg.	150	

PROBLEMA 35.

214. *Dato polygono interno ſive regulari, ſive irregulari deſcribere externum.*

RESOLVTIO.

1. Si polygonum fuerit regulare, v. gr. octogonum, in tabula v. gr. pro octogono quæratur latus internum. Quodſi in eodem extet, v. gr. ſi fuerit 146 hexapedarum, ſive 73 perticarum; excerpatur inde diſtantia polygonorum 46 hexapedarum, ſive 23 perticarum. Quodſi vero ibidem non extet, veluti ſi fuerit, 143; inferatur: ut 146 ad 46 ita 143 ad diſtantiam polygonorum quæſitam 45 hexapedarum.
2. Quodſi polygonum fuerit irregulare, in tabula quæratur angulus polygoni dato proximus, veluti ſi is fuerit 137 graduum, diſtantia polygonorum deſumatur ex tabula octogoni. Nimirum in eadem quæratur ut ante latus internum, &, ubi in eadem non extiterit, vel proxime majus, vel proxime minus, prouti vel iſti, vel huic fuerit propius, eique reſpondens diſtantia polygonorum quæratur ut ante n. 1.
3. Denique ex medio laterum polygoni interni dati erigantur perpendiculares diſtantiis polygonorum repertis æquales,

& per earum extremitates ducantur rectæ lateribus polygoni interni parallelæ, quarum mutuæ intersectiones dabunt polygonum externum quæsitum.

SCHOLION.

215. *Ipso opere experieris, hoc pacto munimentum irregularius multo accuratius prodire quam si exemplo nonnullorum colla ex latere interno iisdem proportionaliter resecentur & ex iis ale sub iisdem angulis excitentur, qui in munimentis regularibus ipsis respondent.*

CAPUT IV.
De
OPERIBVS HOSTIUM CAMPESTRIBUS.

DEFINITIO 46.

216. *Opera campestria* dicuntur, quæ vel ab hoste in obsidione munimentorum, vel ab obsessis in defensione eorundem excitari solent.

DEFINITIO 47.

217. *Munimenta campestria* vocantur munitiones minores, quæ vel ad castra munienda, vel ad vias regias custodiendas, vel alios in fines in campo excitari solent.

COROLLARIVM.

218. Quoniam tormentorum majorum furori obnoxia non sunt, neque etiam tormenta majora in iis constituuntur; & vallum & loricæ minorem basin habere debent quam in munimentis cæteris, fossaque multo minore cingenda.

SCHOLION.

219. *Placet tabulam orthographicam munimentorum campestrium in usum mox secuturum hic exhibere.*

Nomina	Latitudines	Altitudines
Ambulacrum		
valli	14 vel 18 ped.	3 vel 6 ped.
Lorica	9 vel 10	6 vel 7
Suppedaneum	3	$1\frac{1}{2}$
Fossa	24 vel 30	8 vel 10

PROBLEMA 36.

220. *Munimentum triangulare delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. VII. Fig. 26.

1. Super latere AB 5 perticis non majore construatur triangulum æquilaterum ABC.

2. Di-

Digitized by Google

2. Dividantur latera ſingula in tres partes æquales, fiantque tum ſemicolla B*c*, A*f*, C*i*, tum capitales A*d*, B*h* & C*m* uni earum æquales.
3. In *c*, *f* & *i* erigantur perpendiculares *fe*, *cg* & *ik*, atque regula ad *d* & B, *h* & C, *m* & A applicata ducantur facies *de*, *gh* & *mk*, quæ una alas *ef*, *gc* & *ik* determinant.

Reliqua ut in munimentis cæteris abſolvuntur.

Aliter.

Tab. VII. Fig. 27.
1. Latus trianguli æquilateri AB dividatur bifariam in D, tum etiam in quinque partes æquales.
2. Fiant ſemicolla D*g* & D*e*, itemque alæ *gh* & *ef* quintæ earum parti æquales.
3. Super *hf* deſcribatur ſemicirculus ejusque peripheria bifariam in *i* diviſa ducantur facies *hi* & *fi*.

Aliter.

Tab. VIII. Fig. 28.
1. Latus trianguli *ah* dividatur in 8 partes æquales.
2. Duæ earum aſſignentur ſemicollo *ab*, una vero alæ *bc* ad latus perpendiculari.
3. Regula ad *c* & *e* applicata ducatur facies *cd*, lateri *pa* in *d* continuato occurrens. Hac ratione una capitalis *da* determinatur.

Eodem prorſus modo propugnacula dimidia reliqua determinantur.

SCHOLION.

221. *Dantur adhuc aliæ methodi muniendi triangulum regulare: ſed ſufficit nobis potiores explicaſſe.*

PROBLEMA 37.

222. *Munimentum quadrangulare delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. VII. Fig. 29.
1. Super recta A B, quæ 10 aut 15 perticas non excedit, deſcribatur quadratum.
2. Latus dividatur in quinque partes æquales, quarum una ſemicollis A*b*, duæ capitali A*c*, hoc eſt, diagonali AD in *c* continuatæ, tribuantur.
3. Regula ad extremitates capitalis *c*, & alæ oppoſitæ *d* applicata ducatur facies *ce*.

Aliter.

Si propugnacula dimidia D*fgh* conſtruenda, ſemicollum *dh* æquale fieri debet capitali D*f*, hoc eſt, utraque linea tertia pars lateris DB, ne angulus *f* fiat nimium acutus.

Aliter.

Si propugnaculum in duo dimidia

midia ſeparatum exſtruere volueris; ſemicollo itidem C*n* tribuatur $\frac{1}{3}$ CD & capitalis C*i* eidem æqualis fiat.

Aliter.

Propugnacula plana in medio lateris excitantur ut in probl. præcedente.

PROBLEMA 38.

223. *Munimentum ſtellatum delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. VII. Fig. 30.

1. Dividatur latus AB bifariam in C, ibique erigatur perpendicularis CD, in quadrato $\frac{1}{4}$ AB, in pentagono $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{7}$ AB.
2. Ducantur facies AD & BD.

PROBLEMA 39.

224. *Reductum delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. VIII. Fig. 31.

1. Delineetur quadratum, cujus latus AB 4 minimum, ad ſummum 7 perticarum.
2. Deſignentur foſſa, lorica & area valli ut ſupra in munimentis.

Aliter.

Conſtruatur rectangulum, cujus latus unum 12, ad ſummum 20; minus vero duarum perticarum. Reliqua fiant ut ante.

SCHOLION.

225. *Ad reductuum* (*Galli* Redoutes *vocant*) *delineationem opus eſt tabula orthographica ſequente.*

Nomina	Latit. Altit. in major.		Latit. Altit. in minor.	
Acclivitas exter.	1½ ped.		½ ped.	
inter.	½		½	
ambulacr.	14	3 ped.	14	1½ ped.
Acclivitas				
Loric. ext.	3		2	
inter	1	ext. 4	1	ext. 4
Lorica	5	int. 6	4	int. 6
Margo	3		1	
Foſſa	20	6	8	5

PROBLEMA 40.

226. *Reductum dimidium delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. VIII. Fig. 32.

1. Recta AB, quæ 20 perticas non excedat, dividatur in quatuor partes æquales (§. 274 *Geom.*).
2. Super duabus partibus mediis CE conſtruatur triangulum æquicrurum CFE, cujus crus CF 9 circiter perticarum.

DEFINITIO 48.

227. *Suggeſtus tormentorum* (Batterie) eſt locus lorica inciſuris inſtructa circumdatus, unde tormenta in munimentum obſeſſum vel hoſtem ex urbe excurrentem exploduntur.

DEFINITIO 49.

228. *Suggeſtus mortariorum* (Batterie a mortier, ein Keſſel) eſt

eſt locus lorica circumdatus, unde ex mortariis bombæ atque granatæ aliique globi incendiarii in hoſtem ejaculantur.

PROBLEMA 41.

229. *Suggeſtum tormentorum delineare & conſtruere.*

RESOLVTIO.

1. Numerus tormentorum, pro quibus ſuggeſtus excitari debet, multiplicetur per 12, ut prodeat latitudo ejus. E. gr. ſi tormenta fuerint 3 in eo conſtituenda, erit latitudo 36. Alii pro uno tormento computant 18 ped. quo in caſu latitudo prodit pro tribus pedum 54.

ab. X. ig. 3.

2. In rectam ergo CD transferatur craſſities loricæ CA 6 pedum, intervallum 36′ vel 54, AB & BD 6′.

3. Fiat DE, itemque CF (hoc eſt craſſities loricæ, quæ tormenta tegit) 15 circiter vel 24 pedum (Galli faciunt 18 pedum) ducaturque recta *b a*, regula ad E & F applicata.

4. Pro ſpatio aſſeribus quernis ſternendo reſecentur EG & & FH vel *bm* & *an* tot pedum, quot longitudo tormenti fulcris ſuis impoſiti conſtat, 15 vel 18 circiter pedum.

5. Denique cum tormentum, ubi exploditur, 18 vel 15 circiter pedes retrocedat, fiat GI & HK ſimiliter 15 vel 20 pedum, nempe EI pedum 30, vel 38.

6. Ut inciſuræ determinentur, fiat *b c* 5′ latitudo interna *c d* 2′, & hinc alternatim in rectam *ba* transferantur pedes 10 & 2; in recta BA a[illegible] fiat B*f* 2′, *fg* latitudo in[illegible] externa 8, *g l* 4′ & ita porro. Vel ſi latitudo loricæ pro uno tormento fuerit 18, alternatim in rectam *b a* transferantur 16 & 2′; in recta autem BA fiat *fg* 9′ & *gl* itidem 9′.

7. Intervallo 5 pedum ducantur rectis KC, CD, DI & IK parallelæ, ut deſignetur acclivitas, ac prioribus tribus adhuc aliæ ab his 4 pedibus diſtantes pro notando margine.

8. Dividatur MN bifariam in L, factoque LO 5 vel 6 pedum erigantur in O perpendiculares OP 4 circiter pedum, quæ acclivitatem acceſſus deſignant.

9. Spatium MQRN fiat ſuggeſtui tormentorum æquale, & in W conſtruatur quadratum ſuper latere 10 pedum, quo denotatur cella pulverem pyrium receptura.

Digitized by Google

10. Tandem intervallo 8 vel 10 pedum circumducatur foſſa & ingreſſui TV tribuatur latitudo 10 vel 12 pedum.

11. Quodſi ſuggeſtus re ipſa excitatur, altitudo loricarum fit $7\frac{1}{2}$ pedum, altitudo vero inciſurarum reſpondet altitudini tormentorum, diſtatque a plano horizontali intervallo 3'.

13. Stratum hoc modo porro parato. Defigantur pali 6 vel 8 pedum, ita ut a lorica remotiores paulo altius emineant ultra terræ ſuperficiem. Imponantur iisdem trabes & his tandem affigantur aſſeres.

SCHOLION 1.

230. *Suggeſtus mortariorum in paucis differunt a ſuggeſtibus tormentorum. Nimirum loricæ carent inciſuris, ſtratum ex aſſeribus fit rectangulare atque declivitate deſtituitur, a lorica aliquo intervallo removetur, nec continuum eſt, ſed ſingulis mortariis ſingula ſtrata parantur. Spatium quoque poſt ſtrata exiguum relinquitur. Horum omnium ratio ex pyrotechnicis de mortariis principiis manifeſta.*

SCHOLION 2.

231. *Caterum in ſuggeſtibus quoque tormentorum differentia aliqua notatur. Quidam enim excitantur in ſolo elato, quidam in horizontali, quidam denique in ſolo infra horizontem depreſſo.*

SCHOLION 3.

232. *Loricæ vel ex terra pinguiori & ceſpitibus, vel ex corbitis terra aut arena refertis, vel denique ex ſaccis lana repletis fieri poſſunt. Corbitarum* Tab. X. Fig. 34. *hameter AB eſt 6 vel 7, altitudo AC 8 pedum. Parantur ex palis ſaligneis, amulis longioribus intertextis, prout ex ſchematis inſpectione apparet.*

DEFINITIO 50.

233. *Lineæ* ſunt loricæ in planitie campi excitatæ & foſſa circumdatæ, munimentis campeſtribus ac reductibus chordæ inſtar adjacentes & 80 vel ad ſummum 100 perticarum longæ. Recentiores rectius reductus dimidios ad diſtantiam 60 perticarum, quorum capitalis 10°, collum 15° & facies 12° 6', in angulis vero propugnacula excitant, quorum colla dimidia $7\frac{1}{2}$. perticarum, cum munimenta campeſtria occupata hoſti utilia.

SCHOLION.

234. *Latitudo loricæ eſt pedum 8 vel 10, quanta etiam latitudo foſſæ exiſtit, cujus altitudo 6 vel $7\frac{1}{2}$ pedum. Uſus earum eſt varius cum in caſtris muniendis, tum in munimentis circumvallandis.*

DEFINITIO 51.

235. *Circumvallatio exterior* eſt munitio circa caſtra obſidentium munimentum aliquod excitata ex munitionibus campeſtribus & lineis intermediis vel rectius reductibus dimidiis & propugnaculis conſtans, (§. 233).

DEFI-

DEFINITIO 52.

236. *Circumvallatio interior* est munitio circa castra obsidentium versus munimentum obsessum contra eruptiones obsessorum excitata, & ex reductibus dimidiis lineisque intermediis constans.

SCHOLION 1.

237. *Ex ipsis definitionibus patet, circumvallatione externa non esse opus, si non metuendum, fore ut copiæ in vicinia degentes obsessis succurrant: & interiorem abesse debere, si militum præsidiariorum copia tanta non fuerit in munimento, ut in castra hostis excurrere audeant.*

SCHOLION 2.

238. *Solent autem lineæ in circumvallationibus duobus, interdum etiam tribus suppedaneis ante loricam instrui, prout usus requisiverit.*

DEFINITIO 53.

239. *Accessus* sunt fossæ terra effossa & versus munimentum ejecta tectæ, ut hostis sine damno ad loricam declivem viæ coopertæ accedere & tormenta cum reliquis ad munimentum expugnandum necessariis illuc deportare possit.

SCHOLION.

240. *Galli hos accessus vocant* les approches, *hodie communiter* les tranchées, *nostri* die Lauffgraben.

DEFINITIO 54.

241. *Linea communicationis* est fossa lorica cincta duo accessus brachia connectens, ut commode ex uno in alterum concedatur transitus.

DEFINITIO 55.

242. *Sappa* sive *Suffossio* est accessus ad fossam munimenti per loricam declivem & viam coopertam.

DEFINITIO 56.

243. *Vinea* est porticus per fossam transversam erecta, cuniculariis & deinde militibus munimentum vi expugnaturis ad faciem propugnaculi transitum concedens.

PROBLEMA 42.

244. *Accessum ad munimentum parare.*

RESOLVTIO.

1. Noctu ad distantiam 70 vel 75 perticarum a via cooperta munimenti milites aliquot secundum lineam 30, 40 vel 50 pedes longam & ad faciem munimenti oppositam obliquam constituti terram effodiant, egestamque versus munimentum in loricam efforment, ut adversus tormenta in vallo munimenti collocata tegantur.
2. Fossa hæc modicæ latitudinis a militibus aliis amplietur, donec 12 pedes adæquet & profunditas 3 minimum, altitudo

loricæ 3 itidem pedum evaſerit, ut tormenta bellica cum ſuo comitatu per eam commode & ſatis tecta tranſire queant.

Tab. X. Fig. 35. 3. Sub introitum & anfractus acceſſus excitentur reductus A, aut areæ militum, ut milites inde operariis ſuccurrere poſſint adverſus milites præſidiarios excurrentes, vel etiam operarii his reſiſtere minime valentes illuc ſe recipere queant.

4. Acceſſus conectantur lineis communicationum BC & paſſim excitentur ſuggeſtus tormentorum ac mortariorum D, ut acceſſus adverſus excurſiones militis præſidiarii defendi ac tandem in vicinia opera munimenti demoliri queant. Latitudo primæ & ſecundæ eſt 15, tertiæ autem 18 pedum & profunditas 3 pedum.

5. Quodſi terra non fuerit apta, quæ in loricam efformetur; acceſſus ſit recta ad munimentum, corbitis terra refertis debita ratione collocatis: pro-
Tab. X. Fig. 36. ut figuræ inſpectio docet. Solent etiam ſuperius faſcibus virgultorum operiri.

SCHOLION.

245 *Quo propius ad munimentum acceditur, eo profundior foſſa fieri debet, ut conſpectui militis præſidiarii ſubducatur.*

PROBLEMA 43.

246. *Sappam parare.*

RESOLVTIO.

1. Vbi acceſſus ad loricam usque declivem viæ coopertæ fuerit perductus, per viam tectam effodiatur foſſa recta verſus propugnaculi faciem.
2. Tantæ fiat latitudinis, ut tres milites juxta ſe invicem per eum tranſire queant.
3. Fiat eadem profundior & faſcibus virgultorum, humo aggeſta aliisque cooperiatur.

SCHOLION.

247. *Sappæ hodie pluribus modis formantur ex corbitis, quibus ſacci repleti interponuntur, ſuperimpoſitis virgultis.*

PROBLEMA 44.

248. *Vineam parare.*

RESOLVTIO.

1. Vbi per ſappam ad foſſam patet aditus, pars aliqua viæ coopertæ cuniculis ſubvertatur (§. 169 *Pyrotechn.*), ut terra foſſæ quandam partem impleat.
2. Pars reliqua faſcibus virgultorum adimpleatur: quæ, ſi foſſa

foſſa fuerit aqua plena, lapidibus onerantur, ut in eadem ſubſidant. Alii pontem doliis affixum immittunt, qui aquis ſupernatat (§. 111. *Hydroſt.*).

3. In via cooperta excitentur ſuggeſtus tormentorum, ut inde faciei, ad quam invaſio fieri debet, ruina conſequatur: quæ ſi tanta non fuerit, ut hoſti invaſuro ſpatium ſatis amplum concedat, denique ulterius ope cuniculorum ampliari debet (§. 159. *Pyrotechn.*). Vinea tandem hac ratione ſuperſtruitur:

Tab. X. Fig. 37.

4. Super ponte aut aggere congeſto erigantur perpendiculariter tigna, quorum craſſities eſt digitorum ad ſummum 6, altitudo 7 vel ad ſummum octo pedum.

5. Intus pariter & extus clavis affigantur aſſeres & ſpatium intermedium terra impleatur verſus eam munimenti partem, unde tormentorum vi laceſſitur. Vel humus aggeritur, ut globus e tormento e miſſus eam non pervadat; vel etiam corbitæ terra refertæ ibi collocantur, quot ad eundem finem ſufficiunt.

6. Imponatur tectum ex aſſeribus duos digitos craſſis & lamina ferrea ſuperveſtitis, atque in angulum acutum junctis, ut ignes ex vallo dejecti non adhæreant. Alii idem tegunt ceſpitibus, coriis recens detractis, vel humo ad duos vel tres pedes aggeſta.

SCHOLION 1.

249. *Ex deſcriptis hactenus operibus obſidionalibus totus proceſſus obſidionis facile intelligitur. Nimirum exercitus ad urbem appropinquans & in tanta diſtantia ab eadem, quanta ſecuritatem a tormentorum furore ſpondet, caſtra metaturus in plures partes diſtribuitur (quas* Quarteria *vulgo vocant), ut omnis ad urbem aditus præcludatur, ne militis præſidiarii numerus augeri, nec commeatus cum apparatu bellico in urbem advehi queant. Quodſi e re viſum fuerit, ſtatim circumvallatione cum externa, tum interna caſtra muniuntur* (§. 235. 236.) *& hinc acceſſus ad munimentum paratur* (§. 244.). *Ubi ad ipſum adeo appropinquavit hoſtis, ut tormentorum vi opera munimenti laceſſere queat, ſuggeſtus tormentorum excitantur* (§. 229.) *& tormento adverſus vallum exploduntur. Adduntur etiam ſuggeſtus mortariorum* (§. 228.), *ut bombæ in opera munimenti atque ipſam etiam urbem immitti queant. Quamprimum ad viam cooperta perventum; granatarum furore obſeſſi ex via cooperta expelluntur & per ſappam in foſſam deſcenditur* (§. 246.) *operaque in qua inſultus fieri debet, tormentis exercentur, & ſi ruina ex voto inde non*

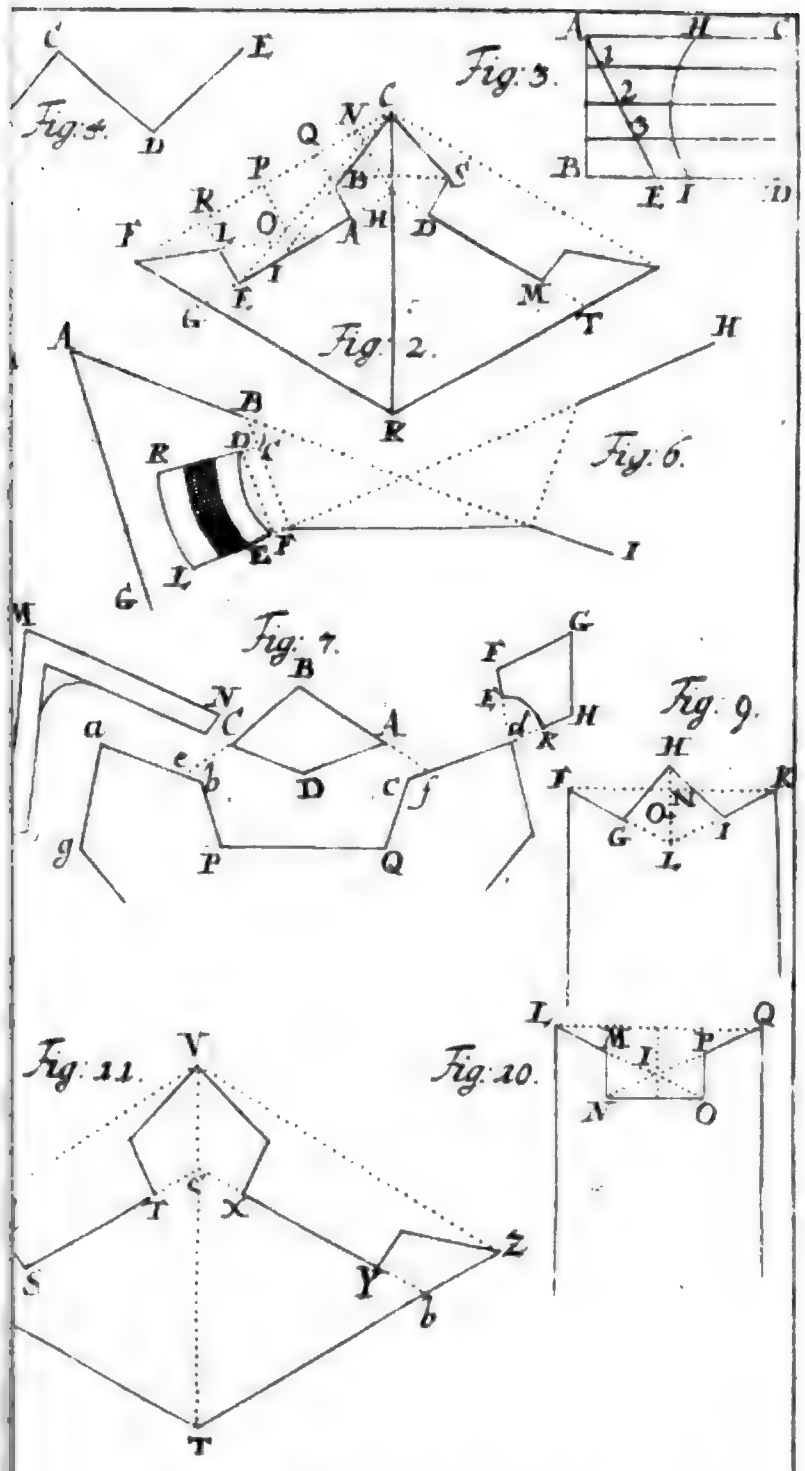
contingat, a cuniculariis per vineam in fossa excitatam (§. 248.) ad munimentum accedentibus cuniculis subvertuntur. Tandem per eandem vineam hostis accedens ea, quæ uti conceditur, vi militem præsidiarium ex vallo profligat ipsumque occupat, niſi ante cum quibusdam conditionibus munimentum sponte in manus ejus extradatur. Hodie vineæ aliter construuntur, nimirum humus tantummodo aggeritur, vel corbitæ collocantur, quot sufficiunt, quemadmodum n. 5. *docuimus.*

SCHOLION 2.

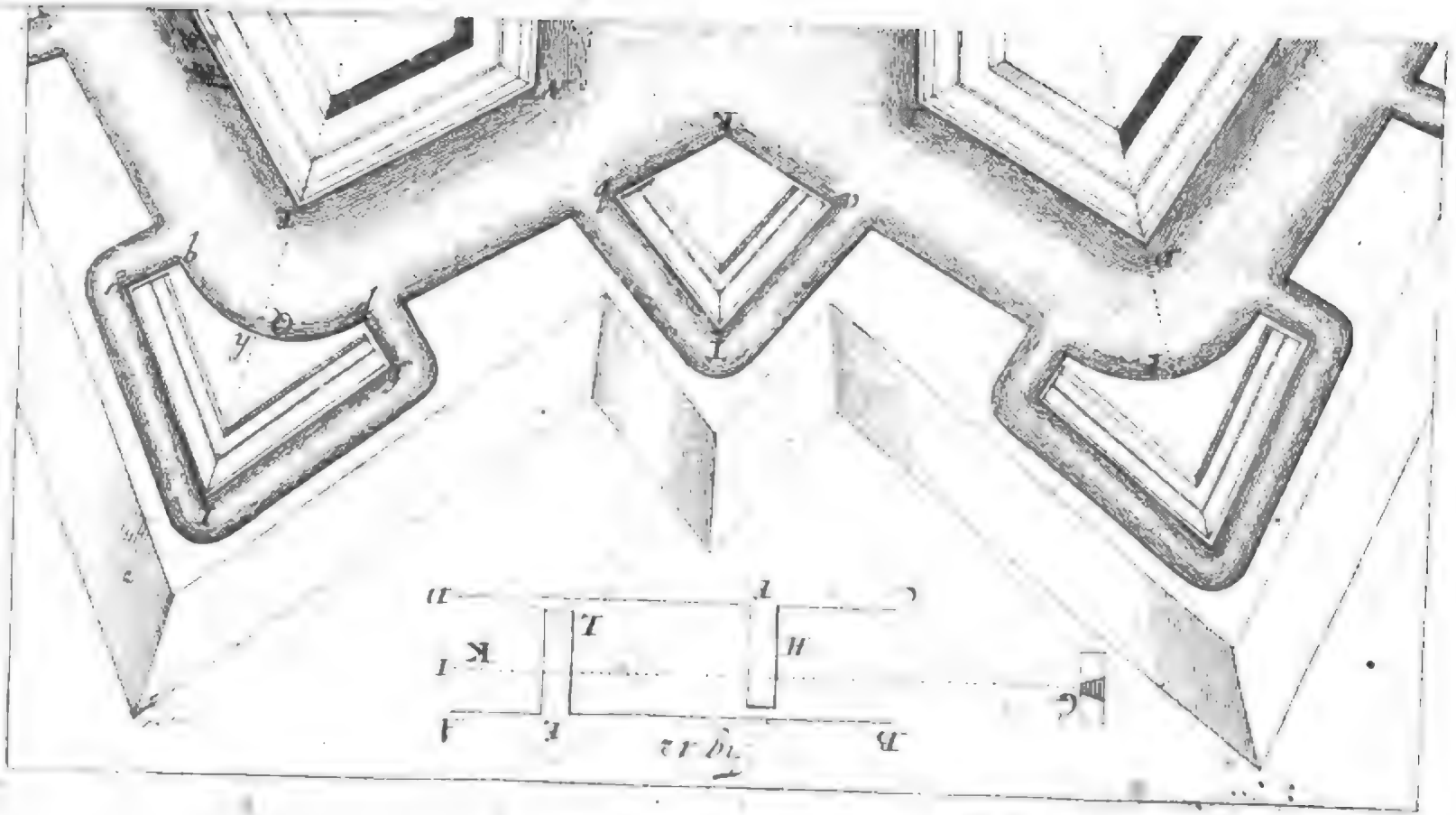
250. *Interea vero non otiantur obsessi, sed molimina hostis, quantum in ipsis est, irrita reddere conantur. Nimirum tormenta maxima in angulis propugnaculorum, vel vallo altiori constituta explodunt, ut adventantem in magna a munimento distantia castra metari cogant: ita nimirum & circumvallatio sumtuosior, & accessus molestior. Accessum dum parat, extra munimentum in campum excurrunt & operarios, quantum in ipsis est, internecioni dant, ac in foramina accensoria tormentorum hostilium clavos vi adigunt, ut inutilia reddantur. Tormentis hostium alia opponunt & ex mortariis granatas in hostiles suggestus atque fossam accessus immittunt. In via cooperta tectum quoddam declive fieri potest ex asseribus compactis & terra aggesta, ut granatæ militibus ex ea sclopeta explodentibus nocere nequeant. Bombis in valli ambulacrum delapsis, vel in loca subterranea fornicibus desuper tecta sese recipiunt, vel pone loricas transversas humi prosternuntur (§. 124.). Vineæ exstructionem globis ex tormentis explosis aliisque ignibus nocivis desuper demissis impedire conantur: subinde hostes in lorica declivi, via cooperta vel operibus externis constitutos cuniculorum ope per aërem projiciunt, cuniculos ab hoste ad demolienda opera conditos detegere laborant &, sicubi in eos incidunt, pulverem pyrium auferunt. Tandem operibus demolitis rescissionibus operam dant, ut hosti insultum facienti ulterius resistere queant.*

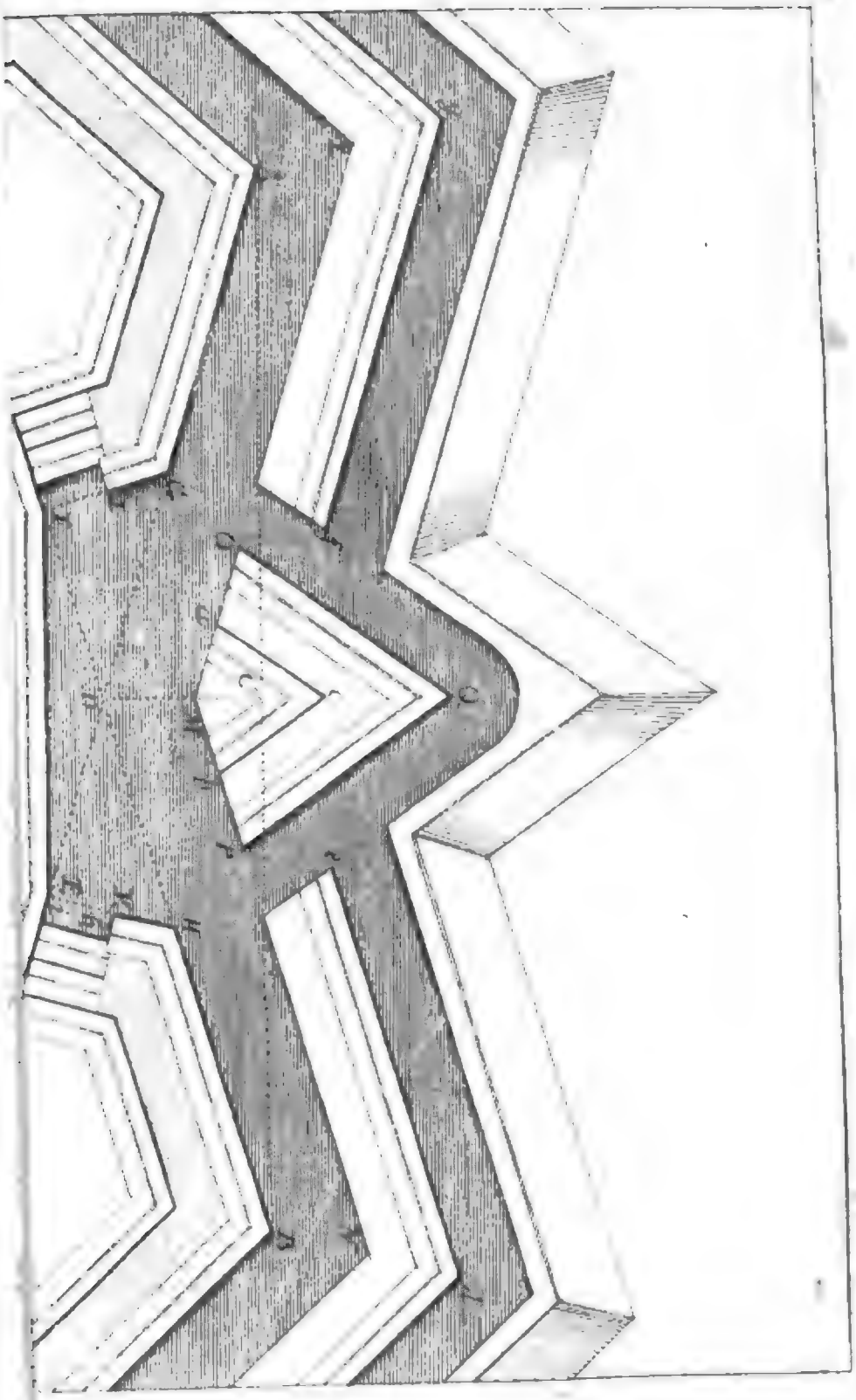
FINIS Architecturæ Militaris.

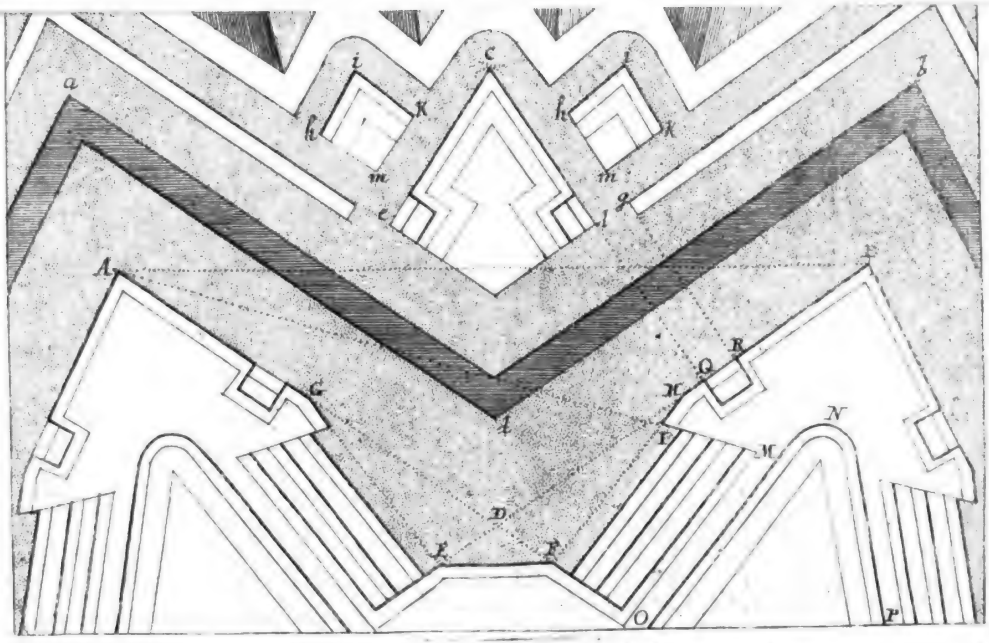
ELE-

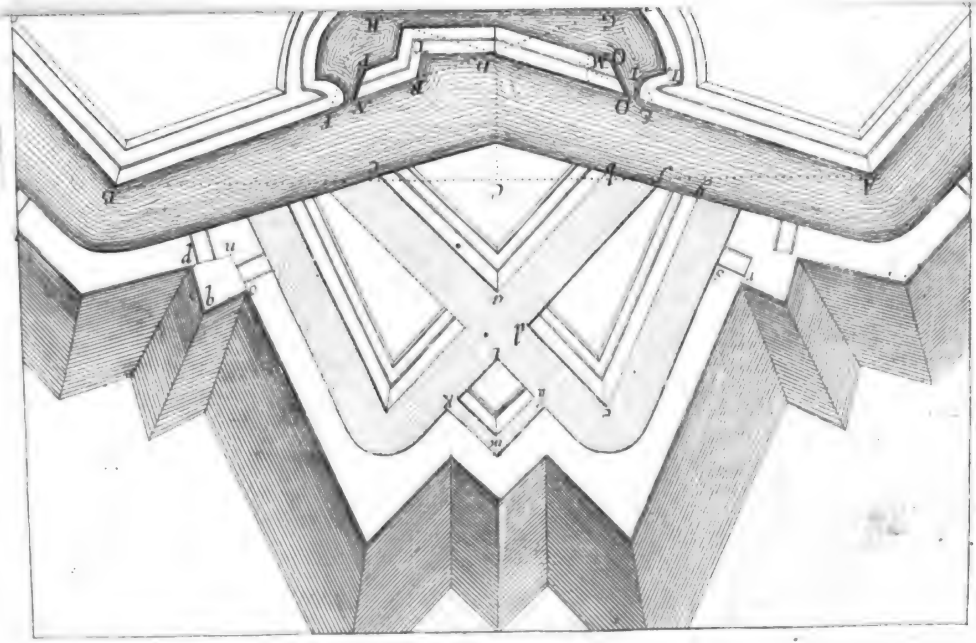


Figur Archit: Milit: Tab: I. Lit: Q.


D
I
K
L
H
E
A
B
C




a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
l
m
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R



Digitized by Google

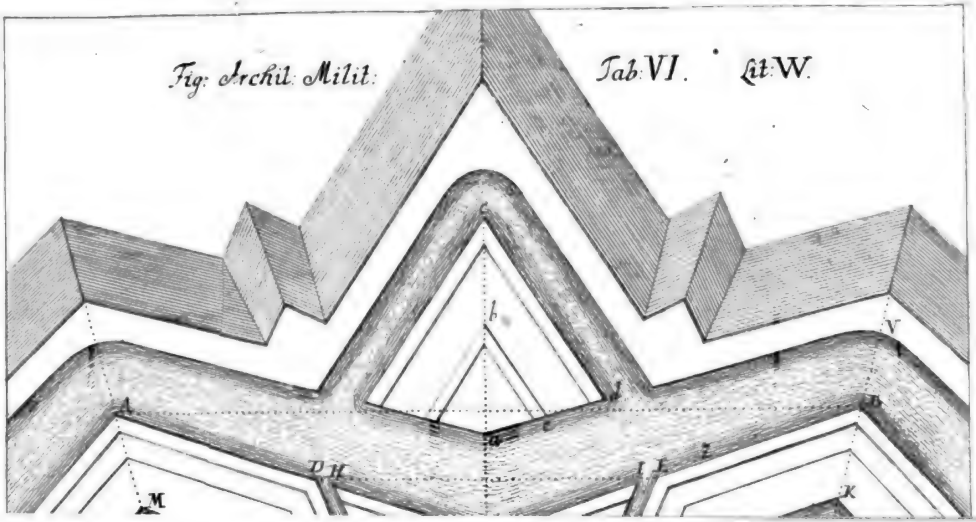


Fig: Archit. Milit.
Tab. VI.
Lit. W.
c
b
V
A
B
D H
M
K

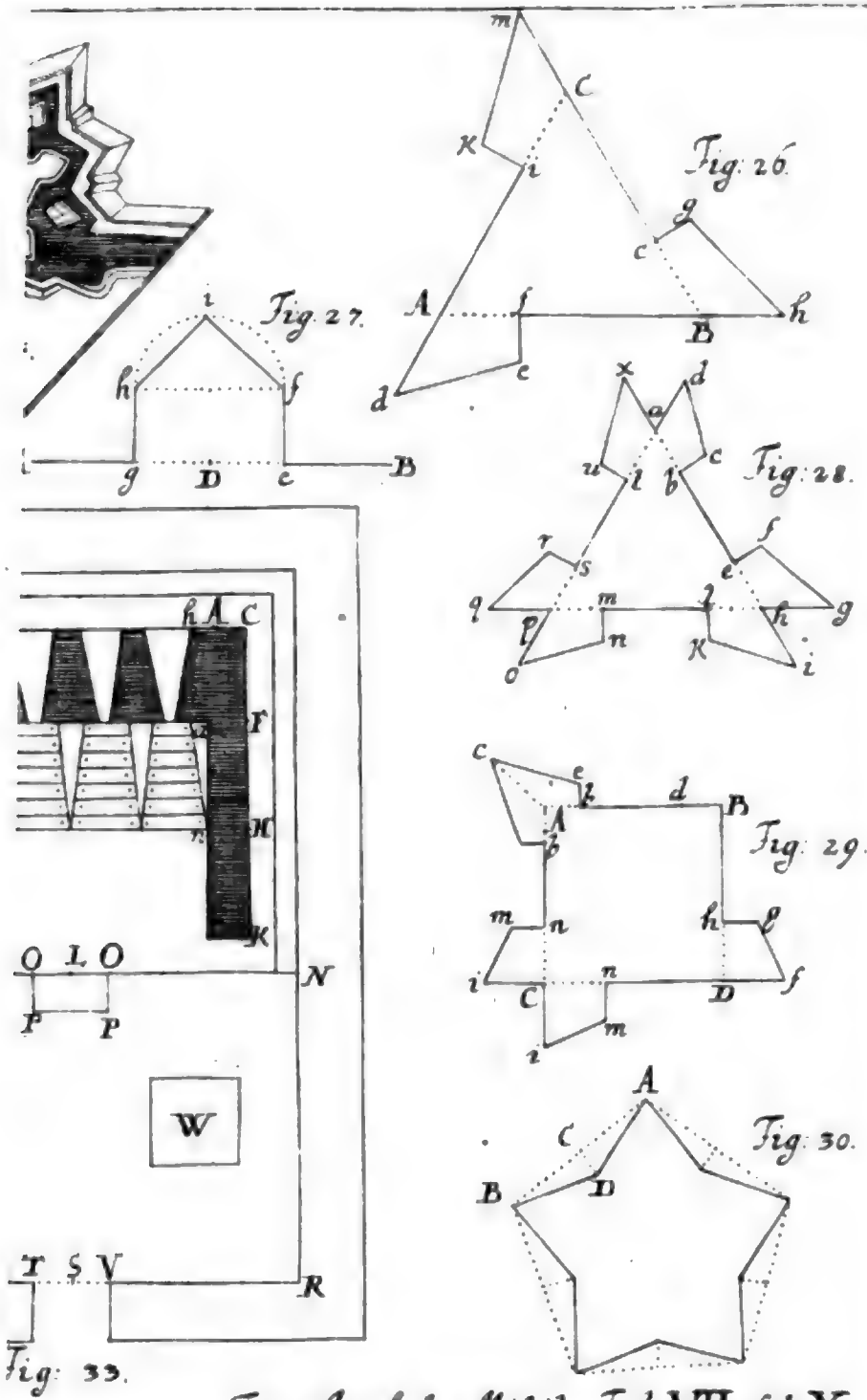


Fig. Archil. Milit. Tab. VII. Lit. X.

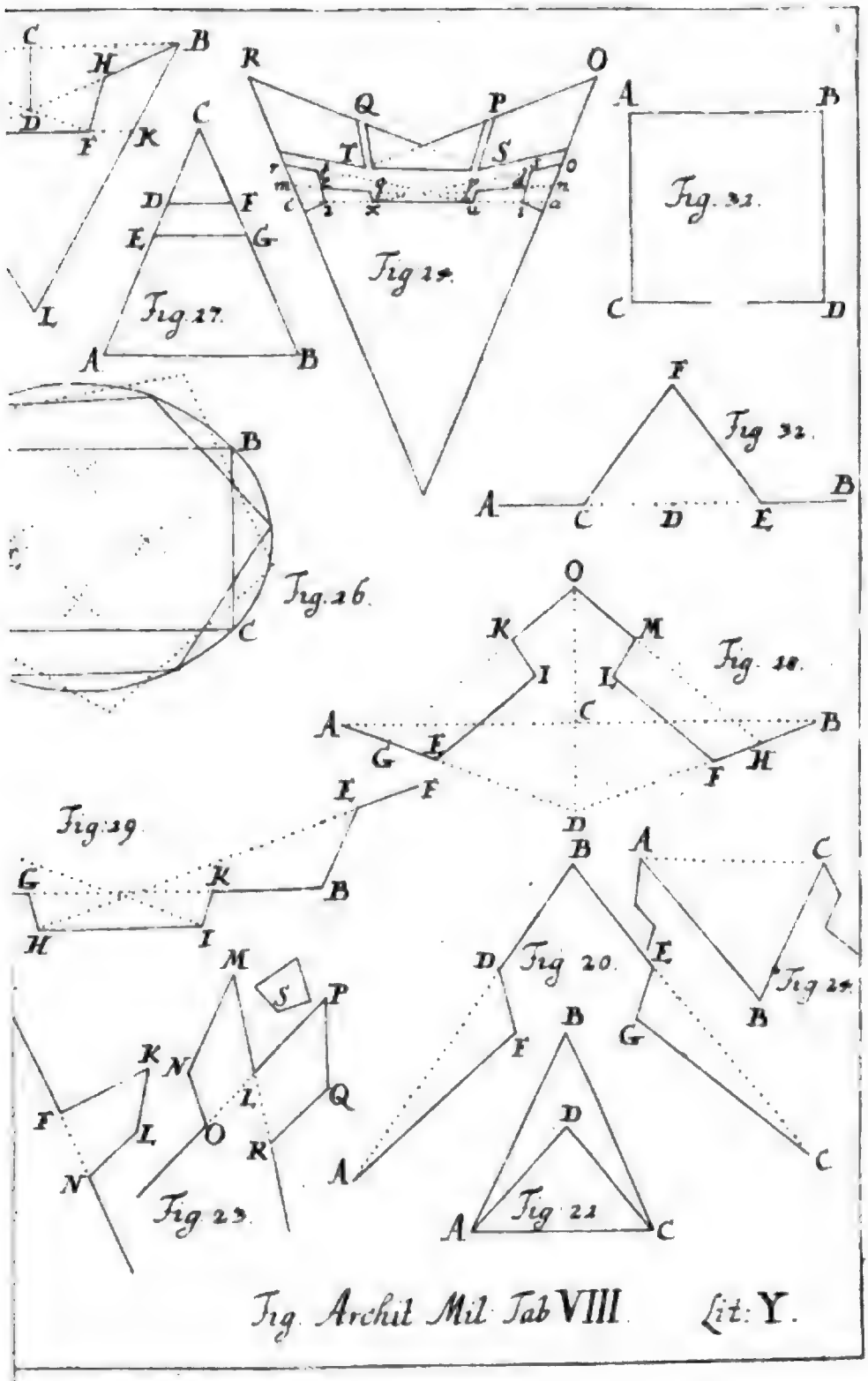
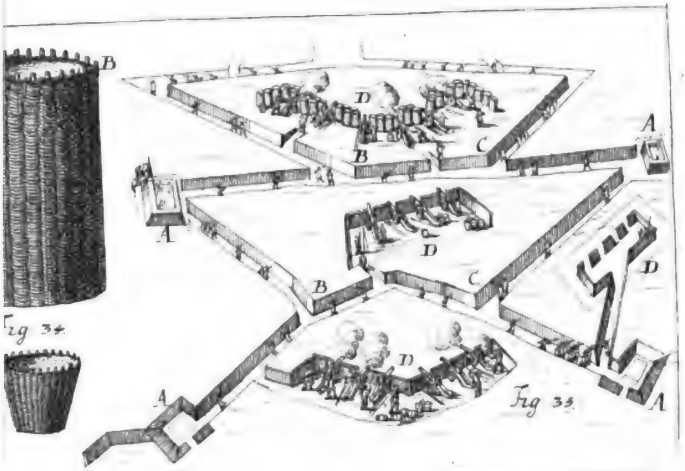


Fig. Archit. Mil. Tab VIII. Lit: Y.



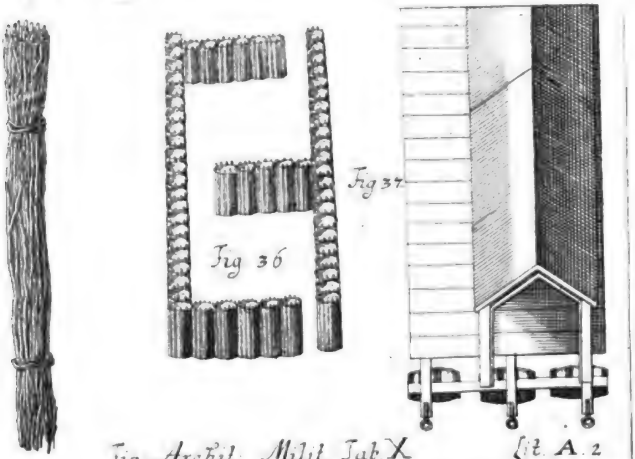


Fig Archit. Milit. Tab. X. Lit. A. 2

Digitized by Google

ELEMENTA ARCHITECTVRÆ CIVILIS.

PRÆFATIO.

VM Architectura civilis pauca ex Matheſi ſupponat, immo tota fere ſine ulla Matheſeos cognitione addiſci poſſit; plurimi eidem vix locum inter diſciplinas Mathematicas concedunt. Quoniam tamen multum habet in vita humana uſum, adeoque digna eſt, quæ cum aliis diſciplinis in Academiis doceatur, & vulgo ad Matheſin referri ſolet, unde numeros & figuras mutuatur, & complementum perfectionis ſuæ hodienum exſpectat; non inanem operam me ſumturum eſſe credidi, ſi ejus præcepta ad rationes tolerabiles revocarem, ut ſolidior inde eorundem cognitio hauriri poſſet. Hac ratione nimirum ſatisfiet poſtulato *Vitruvii*, quod de ſingulis rationem, cur fecerit, quærentibus reddere debeat Architectus.

Digitized by Google

Neque enim leges architectonicæ ſola conſuetudine nituntur; ſed ſingulæ, etiam quæ de ornatu ſtatuunt, rationes habent evidentes, quas explicare conſtitui. Intereſt autem Architecto has rationes perſpexiſſe, quoniam qui ſolis manibus exercitati ſunt, nunquam efficient, judice *Vitruvio*, ut pro laboribus habeant autoritatem. Facile nimirum continget, ut præter rationem fiant, immo contra eandem, quæ ab aliis, quorum opera ſibi imitanda proponit rationum ignarus, ſumma cum ratione facta ſunt. Neque deſunt exempla dictis fidem facientia; ſed odioſa. Accedit, quod is demum de operibus Architectorum judicium ferre poſſit, qui ſingulorum, cur ita facta ſint, rationes animo comprehendit. Atque adeo elementa noſtra Architecturæ non ſine utilitate evolvent, qui ad peregrinas oras excurrentes celebrium Architectorum opera perluſtrant. Qui vero ipſimet ideam alicujus ædificii olim concipient; eam omnibus numeris abſolutam perficient, ſi nil ſine ratione ſufficiente in eadem admittere ſtuduerint, opusque ſuum contra omnes cenſuras defendere poterunt.

ELEMENTA ARCHITECTVRÆ CIVILIS.

Sectio I.

De REGVLIS GENERALIBVS ARCHITECTVRÆ CIVILIS.

CAPVT I.

De FVNDAMENTIS SEV PRINCIPIIS ARCHITECTVRÆ CIVILIS.

DEFINITIO 1.

1.

Architectura civilis est scientia bene ædificandi h. e. ideam ædificii animo concipiendi & juxta eam ipsum exstruendi, ita ut scopo fundatoris ex asse satisfiat.

COROLLARIVM 1.

2. Architecti adeo est, dato scopo fundatoris dataque area, in qua ædificium excitari debet, invenire formam ejus, archetypum animo conceptum delineare vel etiam formam ectypam perficere, ut fundatoris aliorumque peritorum judicio submitti possit, ac tandem imperare opificibus atque fabris, quomodo ædificium ideæ animo conceptæ simile sit exstruendum.

COROLLARIVM 2.

3. Cum nulla detur cognitio scientifica, nisi ratio constet, cur aliquid ita sit; architectus in promptu habere debet rationes, quas reddat quærentibus, cur hoc vel illud ita fecerit.

COROLLARIVM 3.

4. Et quoniam ædificium scopo fundatoris satisfacere debet (§. 1.); omnia ita fieri debent, ut ostendi possit, non alia, quam hac ratione, eidem magis satisfieri posse.

COROLLARIVM 4.

5. Regulæ adeo architecturæ civilis ex consideratione finium singularum partium inveniuntur & inventæ eadem duce dextre applicantur: immo finium consideratio rationes suppeditat, quoties de ædificio aliquo & singulis ejus partibus judicium fieri debet.

DEFINITIO 2.

6. *Ædificii firmitas* est immunitas a ruinæ periculo & deterioratione ex usu brevi.

DEFINITIO 3.

7. *Vtilitas* seu *commoditas ædificii* est ea totius ædificii & singularum partium dispositio, qua usus ejus perfectior redditur.

DEFINITIO 4.

8. *Perfectio ædificii* est convenientia adæquata cum finibus fundatoris.

SCHOLION.

9. *Adæquata dicitur convenientia, quatenus nihil in toto ædificio occurrit, cujus ratio ultima in fine ultimo fundatoris non contineatur. Hinc enim nascitur consensus ille in varietate, quem in genere perfectionem appellavimus* (§. 503. Ontol.).

DEFINITIO 5.

10. *Venustas* seu *pulchritudo* est perfectio sive vera, sive apparens, quatenus sentitur, seu percipitur.

COROLLARIVM 1.

11. Cum sensus perfectionis excitet voluptatem; venusta placent.

COROLLARIVM 2.

12. Quoniam per præjudicium perfecta videri possunt, quæ non sunt; pulchra quoque aliis haberi possunt, quæ ab aliis ex eorum numero excluduntur.

COROLLARIVM 3.

13. Sed quoniam collatio rei cum finibus perfectionem ejus prodit (§. 8.), & talia præjudicia facile adeo evitantur; vera quoque pulchritudo ab apparente distingui potest.

COROLLARIVM 4.

14. Quoniam pulchritudo in perfectione fundatur, perfectio autem a finibus pendet (§. 8.); pulchritudo arbitraria non est.

DEFINITIO 6.

15. *Ornatus ædificii* est apparatus eorum, quæ ad alliciendos prætereuntium oculos ædificio adsunt.

COROLLARIVM.

16. Nimius ergo esse non debet.

SCHOLION.

17. *Etenim si nimius fuerit, oculi in eodem hærent, ejusque contemplatione defatigati in ædificium ipsum non convertuntur contra id, quod per ornatum intenditur* (§. 15.).

AXIOMA 1.

18. Omne ædificium fieri debet firmum.

AXIO-

AXIOMA 2.

19. Omne ædificium fieri debet utile, ſeu commodum.

AXIOMA 3.

20. Omne ædificium fieri debet venuſtum.

COROLLARIVM 1.

21. Cum venuſtum non ſit, quod non placeat (§. 11.), id placere autem nequeat, ubi imperfectionem quandam ſentire nobis videmur; architectus etiam firmitati ac commoditati apparenti (§. 10. 18. & 19.) ſatisfacere debet.

SCHOLION.

22. *Alias enim erit præjudicio locus, cui ſenſus imperfectionis apparentis jungetur, ob quem ædificium diſplicebit, nec venuſtum judicabitur.*

COROLLARIVM 2.

23. Ornatus adeo ædificii perfectioni ejus ſive veræ, ſive apparenti, officere non debet.

DEFINITIO 7.

24. *Symmetria* eſt conveniens partium inter ſe & ad totum ratio.

COROLLARIVM 1.

25. Quoniam venuſta non cenſentur, quæ non cognoſcuntur (§. 10.); rationes pulchræ non ſunt, niſi quæ oculorum judicio facile dignoſcuntur, hoc eſt, quæ ſunt ut unitas ad numerum aliquem integrum, ſed exiguum, e. gr. 1:1, 1:2, 1:3 &c. vel ut numerus integer exiguus ad integrum alium unitate majorem, e. gr. 2:3, 3:4, 4:5 &c. vel denique ut numerus integer exiguus ad alium, qui differentia exigua illum excedit, e. gr. 3:5, 5:7, 7:9 &c.

COROLLARIVM 2.

26. Symmetria adeo magis placet, quo quis magis fuerit exercitatus in rationibus quantitatum oculorum judicio diſcernendis (§. 10.).

SCHOLION.

27. *Hanc ego rationem reddo, cur quædam rationes placeant magis, quam aliæ: & hinc innoteſcit, non ſoli conſuetudini id eſſe tribuendum, ceu cenſet* Perraltius (a). *Veteres easdem rationes approbarunt, ſed eas vel a ſtructura corporis humani, vel ab harmonia Muſices derivarunt. Hinc enata eſt* Vitruvio (b) *regula:* ædificium ad hominis bene figurati membra exactam habere debere rationem.

COROLLARIVM 3.

28. Quoniam judicium oculorum vel maxime exercitatum fallere ſolet, in minutiis a rationibus pulchris illæſa pulchritudine aberratur.

COROLLARIVM 4.

29. Et quia oculorum judicio nulla ratio magis patet quam ſubdupla, ea quoque omnium venuſtiſſima.

PROBLEMA 1.

30. *In dato quolibet caſu particulari definire, quænam ratio ſit omnium optima.*

(a) in notis ad Vitruv. lib. 4. c. 1. n. 7. f. 105. & n. 12. f. 106.
(b) lib. 3. c. 1. f. m. 38.

Digitized by Google

RESOLVTIO.

1. Quoniam rationes finibus convenire debent (§. 8.); ex eorum consideratione non modo innotescit, quænam dimensio altera longior esse debeat, verum etiam utrum major, an minor ratio locum habeat.
2. Quare si pulchræ rationes considerentur (§. 25.); haud difficulter apparebit, quænam casui proposito omnium maxime conveniat.

E. gr. Quæritur, quænam debeat esse ratio latitudinis januæ ad altitudinem ejus. Cum finis januæ sit concedere transitum hominibus, statura autem hominis habeat ad latitudinem rationem paulo majorem dupla; evidens inde est altitudinem januæ non modo latitudinem excedere debere, sed etiam illam ad hanc omnium optime fieri in ratione dupla (§. 25. 29.).

DEFINITIO 8.

31. *Eurythmia* est similitudo eorum, quæ ab utroque latere medii dissimilis sunt.

COROLLARIVM 1.

32. Quoniam experientia constat, eurythmiam placere; architectus autem operam dare debet, ut ædificium fit venustum (§. 20.), adeoque placeat (§. 11.): eurythmiam quoque studiose observare debet in iis, quæ uno obtutu comprehendi possunt.

COROLLARIVM 2.

33. Quare quæ e longinquo integra, in vicinia ex parte conspectui patent; in iis & totis, & in singulis eorum partibus eurythmiæ locus est.

CAPVT II.

De MATERIA.

DEFINITIO 9.

34. *Materia* est omne id, ex quo ædificium exstruitur, ut lignum, lateres & testæ, lapides, arena, calx, metalla.

COROLLARIVM 1.

35. Quoniam ædificium firmum fieri debet (18), ea quoque materia seligenda est, quæ nec facile corrumpitur, nec usu statim deteritur, & durabilior præferenda minus durabili, licet ejusdem speciei.

SCHOLION 1.

36. *E. gr. Gradibus scalarum non conveniunt saxa, quæ vi ignis dissiliunt.*

COROLLARIVM 2.

37. Vt ergo electio instituí possit, Architectus norit necesse est proprietates

tates lignorum, laterum atque teſtarum, lapidum, arenæ & calcis.

SCHOLION 2.

38. *Optandum foret, ut quibus ſatis ingenii, otii & commoditatis eſt, proprietates iſtas accuratis experimentis definirent juxta eam methodum, quam in Actis Eruditorum* (c) *tradidi & alibi deinceps* (d) *uberius expoſui, quo ſingulis ſua conſtaret certitudo.*

COROLLARIVM 3.

39. Ædificiis inimica ſunt ignis, aqua, tempeſtates, proprium pondus & uſus. Durabilitatem itaque materiæ exploraturus inquirere debet, quomodo igni, aquæ, tempeſtatibus, ponderi atque uſui reſiſtat.

COROLLARIVM 4.

40. Quoniam ligna igne cremantur, carie ac putredine facile conſumuntur; in ædificiis perennaturis virandus eſt ligni uſus, ſaltem nimius. & ligna meliora præferenda pejoribus.

SCHOLION 3.

41. *Arborum has proprietates recenſet* Vitruvius (e): *Abies non eſt ponderoſa, rigore naturali contenta, non cito flectitur ab onere, ſed directa permanet in contignatione; procreat & alit termitem ab eoque vitiatur; celeriter etiam accenditur. Quercus, cum in terrenis operibus obruitur, infinitam habet æternitatem, facile torquetur, & efficit opera, in quibus eſt, rimoſa. Eſculus habet in ædificiis magnas utilitates, ſed humore vitiatur. Cerus, ſuber, fagus celeriter marceſcunt. Populus alba & nigra, item ſalix, tilia, vitex, egregiam habere videntur in uſu rigiditatem & in ſculpturis commodam præſtant tractabilitatem. Alnus in paluſtribus locis infra fundamenta ædificiorum permanet immortalis ad æternitatem, & ſuſtinet immania pondera ſtructuræ & ſine vitiis conſervat: ſed extra terram non poteſt paulum tempus durare. Vlmus & fraxinus ſunt in operibus, cum fabricantur, lentæ & ſub pondere celeriter pandant; ſimul autem vetuſtate ſunt aridæ factæ aut in agro perfectæ, duriores fiunt, & in commiſſuris & coagmentationibus ab lentitudine firmas recipiunt catenationes. Carpinus non eſt fragilis, ſed habet utiliſſimam tractabilitatem. Cupreſſus & pinus in operibus ſolent eſſe pandæ, ſed in vetuſtatem ſine vitiis conſervantur. Cedrus & juniperus easdem habent virtutes & utilitates. Larix a carie aut a tinea non nocetur, nec flammam ex igne recipit: ſed hoc ligni genus hodie ignotum.*

SCHOLION 4.

42. Antonius de Leeuwenhœck (f), *contendit, lignum brevi tempore incraſſatum plerumque eſſe ſolidiſſimum, fortiſſimum, maximeque durabile, &* (g) *putre-*

(c) A. 1708. p. 163. & ſeq.
(d) Logicæ ſect. 2. c. 1. & 2.
(e) Architect. lib. 2. c. 9. f. 33. & ſeqq.
(f) in Anatomia rerum cum animatarum, tum inanimatarum p. 245.
(g) p. 244.

Digitized by Google

putrefactioni nullis præservationibus externis præcavendæ obnoxium pronunciat, quod multorum annorum decursu in trunco lente intus obiit. Alberti (h) *ligna solidiora & sicciora judicat, quæ in locis editis, quam quæ in humilibus & palustribus crescunt.*

THEOREMA 1.

43. *Ligna debent esse sicca, antequam in opere adhibentur.*

Alias enim in opere exsiccata tabescunt & torquentur, & opus ipsum vitiant: quod firmitati contrarium (§. 6. 18.).

SCHOLION.

44. *E.gr. Si valvæ januarum fiant ex lignis non probe siccis, lumen earundem non explent: unde hieme aeri frigido in conclavia calida patet aditus. Immo interdum in medio rivas agunt. Per fenestras simili in casu ventus & aer frigidus in conclave irruit, nec non pluviales aquæ facile madidant, quæ juxta eas posita relinquuntur.*

COROLLARIVM.

45. Ligna igitur cædenda sunt eo tempore, quo succo minime abundans & antequam in opere adhibentur, exsiccanda.

PROBLEMA 2.

46. *Ligna cædere.*

RESOLVTIO.

1. Primo autumno incidatur arboris crassitudo ad mediam medullam (i), vel circumcirca ad medullæ propemodum extimam peripheriam (k).
2. Quodsi commodum visum fuerit, rami etiam resecentur (l) & vulnus in fastigio luto oblinatur.
3. Circa medium Decembris usque ad medium Februarii arbor dejiciatur.

Quoniam enim arbores non modo per radices humorem ex terra sugunt, verum etiam pluviam & rorem imbibunt, vaporesque ex aëre attrahunt per folia & corticem, succusque nutritius perinde ac sanguis in corpore humano in iis circulatur (m); resectione ramorum humor inutilis abigitur & incisione trunci facta, qui inest, exstillat. Et quia non modo per æstatem succum in frondes & fructus extuleruntarbores, sed & circa medium Decembris terra calore æstivo prorsus

(h) lib. 2. c. 7.
(i) Vitruvius lib. 2. c. 9. f. m. 33.
(k) Boecklerus in Notis ad Pallad. lib. 1. c. 1. f. 4.
(l) Alberti lib. 2. c. 4.
(m) Perault in Not. ad Vitruv. lib. 2. c. 9. n. 7. f. m. 50. & Mariotte Essai premiere de la Vegetation des plantes p. 63, & seqq.

Digitized by Google

ſus orbata (n) humor, quem alit, congelatur, ut in illas aſcendere nequeat; circa medium vero Februarii, Sole verſus æquatorem jam altius aſcendente, radices earundem rurſus ex terra ſuccum in ſe recipiunt; a medio Decembris usque ad medium Februarii minus humoris arboribus ineſt. Eſt igitur tempus ligna cædendi optimum (§. 45.).

PROBLEMA 3.

47. *Ligna cæſa exſiccare.*

RESOLVTIO.

Congeſta in locum ſiccum, ita ut humum non contingant, contra pluvias Solisque æſtum deſuper tegantur; undiquaque autem aëri acceſſus relinquatur, donec poſt tertium fere annum lente fuerint exſiccata.

Pluviæ exſiccationem impediunt; radiis Solis expoſita ligna rimas agunt, medulla tardius exſiccata, quam pulpa exteriore: humi proſtrata humores inde attrahunt: ſi ventis acceſſus negetur, vapores exhalati aerem contentum nimis humidum reddunt, ſicque exſiccationem ulteriorem impediunt lignaque ad putredinem ſæpe diſponunt.

(*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.)

PROBLEMA 4.

48. *Saxorum & cæmentorum virtutes explorare.*

RESOLVTIO.

Saxorum virtutes ſunt, ut oneribus ferendis parem habeant firmitatem, ut duritie vi ingenti reſiſtant, ne vi frigoris vel ignis diſſiliant, nec ab aëre atque ſalſugine maris exedantur ac diſſolvantur.

Durities ſaxorum percuſſione exploratur. An aëris injurias ſufferre poſſint, innoteſcit, ſi per biennium in locis patentibus jaceant illæſa (o), aut ſi in aquam fortem vel communem demerſum & verriculis ferreis defricatum fragmentum limoſi nihil relinquit (p). An ab igne tuta eſſe poſſint, conſtabit, ſi fragmentum igni immittatur. Saxa ab humore vitiari arbitratur *Alberti* (q), ſi aqua affuſa gravitatem auget.

THEOREMA 2.

49. *Saxa æſtate ex lapicidinis eximi, nec recentia ad ſtructuram adhiberi debent.*

Omnia enim ſaxa humore turgent, ubi ex lapicidina eruuntur, qui hieme congelatus cum

(n) Mariotte Eſſ. 3. p. 38 & ſeqq.
(o) Vitruvius lib. 2. c. 7. f. m. 27.
(p) Alberti lib. 2. c. 8. p. m. 25. (q) loc. cit.

Digitized by Google

expanditur nexum molecularum hinc inde diſſolvit. Et ſic firmitas deſtruitur. Aſt æſtate radiis Solis expoſita ſaxa ſicceſcunt & ſucceſſu temporis ſolidantur.

SCHOLION.

50. *Saxa recentia ſculptoribus magis parent, quia molliora.*

PROBLEMA 5.

51. *Lateres ducere.*

RESOLVTIO.

1. Ducantur lateres non ex luto arenoſo, neque calculoſo, neque ſabuloſo; ſed ex tenui ac pingui, non tamen nimis pingui, quod ante quaſi fermentavit atque probe ſubactum fuit. Cavendum autem, ne calculi, radiculæ atque vermiculi inſint: ducendique ſunt lateres tempore verno & autumnali, quando nec humor frigore conglaciatur, nec æſtus Solis nimium exſiccat.
2. Lateres ducti deſuper tegantur contra pluvias Solisque æſtum, aëri tamen undiquaque ſint acceſſi, ut exſiccentur. Quodſi vero æſtate Solis æſtu fervente aut hieme gelu rigente fuerint ducti; in priori caſu ſtramine vel paleis madefactis tegantur, in poſteriori vero arena obruantur.
3. Poſtquam exſiccati fuerint, in fornace excoquantur.

Nimirum lateres ex terra arenoſa ducti graves ſunt atque fragiles: quod utrumque inter vitia cenſetur (§. 6.). Lutum nimis pingue lateres rimoſos efficit, dum exſiccantur; calculi vero eos inæquabiles reddunt: immo dum excoquuntur in calcem convertuntur, qui a madore contracto intumeſcens lateres diffringit. Idem diſſiliunt, ſi humor cavitates a radiculis & vermiculis vi ignis abſumtis derelictas tempore autumnali ingreſſus hieme in glaciem abit (r). Lutum fermentatione in particulas minimas reſolvitur &, dum probe ſubigitur, lateres compactiores & firmiores efficit. Si humor in nondum exſiccatis conglaciatur, iidem diſſolvuntur prorſusque inutiles evadunt. Si Sol ſummum corticem exſiccat, nucleo interiore adhuc humido, in rimas dehiſcunt.

SCHOLION 1.

52. *Romani tantum uſi ſunt lateribus per biennium exſiccatis* (s): *ſed in noſtro*

(r) Dieuſſart in Theal. Archit. Civil. lib. 1. c. 6, f. 15.
(s) Vitruvius lib. 2. c. 3. f. 22.

Digitized by Google

noſtro climate, ubi minor eſt æſtus, coquantur opus eſt.

SCHOLION 2.

53. *Monet autem* Goldmannus (t), *duplam fore laterum firmitatem, ſi ſemel cocti aqua macerentur & denuo excoquantur: id quod tamen ſumtus reddit immodicos, nec ſuccedit, ubi lignorum penuria.*

SCHOLION 3.

54. *Nimia luti pinguedo arena admixta temperatur: quam tamen non nimiam eſſe debere, ex reſolutione intelligitur problematis.*

SCHOLION 4.

55. *Vt calculi ex luto ejiciantur, primum a pecude, deinde vero ab hominibus calcandum eſt.*

SCHOLION 5.

56. *Vt lutum ſatis diſſolveretur, antequam lateres ex eo ducerentur; veteres id olim in fovea ſub dio per duas hiemes & æſtatem unam aſſervarunt.*

SCHOLION 6.

57. *Quoniam lateres ex communi luto ducti calore nimio liqueſcunt, immo vitrificantur; ideo non ſolum in fornacibus fornix ex ſaxis, quæ calcinari poſſunt, conſtruitur, ut vis flammæ in iisdem infringatur; verum etiam lateres ex argilla ducti in vicinia ignis conſtituuntur, qui non liqueſcunt, cæteris autem multo graviores exiſtunt.*

PROBLEMA 6.

58. *Laterum virtutes examinare.*

RESOLVTIO.

Firmitas laterum ſeſe prodit, ſi pondus impoſitum ſuſtinent.

Sonus acutus ex colliſione bacilli lignei vel ferrei, aut etiam digiti atque laterum ortus indicio eſt, ipſos eſſe ſatis coctos.

Idem innoteſcit, ſi ex aqua extracti colorem non mutent.

Sonus nimirum loquitur defectum humoris & duritiem; color non mutatus pororum conſtrictionem indicat.

THEOREMA 4.

59. *Arena debet eſſe ſicca & aſpera, nec terrea.*

Cum arena cum calce commiſceatur; talis ſeligenda eſt, quæ firmiter cum ea unitur. Id autem fieri, ſi arena fuerit ſicca & aſpera, nec terram commixtam habeat, experientia conſtat.

PROBLEMA 7.

60. *Examinare virtutes arenæ.*

RESOLVTIO.

Confricetur in manu, vel in veſtimentum candidum conjiciatur. Quodſi enim in priori caſu ſtridorem fecerit, ſicca erit & aſpera; ſi in eodem nihil pulveris in manu reliquerit, in poſteriori veſtimentum non inquinaverit, neque terra ibidem ſubſiderit,

(t) Architect. lib. 2, c. 15. f. 61.

ſiderit, pura erit, hoc eſt, minime terroſa.

Aquæ immiſſa agitetur: quæ enim eam turbidam reddit, terroſa eſt.

Terroſa etiam deprehenditur, quæ ſub dio jacens gramine veſtitur.

SCHOLION 1.

61. Vitruvius (u) *obſervat, arenas foſſitias in ſtructuris celeriter; quæ vero ex fluminibus eximuntur, eas difficulter ſicceſcere. Unde illæ tectoriis, hæ murorum ſtructuris magis conveniunt.*

SCHOLION 2.

62. *Idem auctor eſt, foſſitiam, quæ ſub dio diu jacet, terroſam fieri.*

SCHOLION 3.

63. *Diuturna experientia deprehenſum eſſe notat* Palladius (x), *cinlidam omnium arenarum peſſimam eſſe. Rationem hanc reddo, quod ſuperficies aſperitate deſtituatur.*

SCHOLION 4.

64. *Marina aqua dulci lavanda, ne ſalſugine tectoria diſſolvat. Calculoſa a calculis ſeparatur, ſi per reticulum ferreum ad horizontem inclinatum trajiciatur.*

THEOREMA 5.

65. *Calx coquenda eſt ex ſaxo duriore, minimeque terroſo.*

Docuit enim experientia, eandem, non aliam, mortarii efficere ac tectorii firmitatem.

SCHOLION 1.

66. Vitruvius (y) *in ſtructura utilem cenſet, quæ ex ſaxo ſpiſſo; in tectoriis autem, quæ ex fiſtuloſo coquitur.* Alberti *utrisque convenire arbitratur* (z) *eam, quæ ex ſaxis molaribus coquitur, ſaxaque ex lapicidinis exemta præfert iis, quæ paſſim colliguntur. Prærogativam quoque tribuit lapicidinis in locis umbroſis ac humidis ſitis.* Palladius *vero monet* (a), *lapides ex fluminibus collectos in calcem mundam & candidam mutari.*

SCHOLION 2.

67. *Calcem ex conchis coctam omnium optimam judicat* Dieuſſart (b) *procul dubio in ſtructura murorum; ſed eandem parum probat* Goldmannus (c), *quia humoris impatiens tectoria ſub dio a muris diſcedere facit.*

SCHOLION 3.

68. *Eſt etiam quoddam calcis foſſitiæ genus, quod humoris pariter impatiens in loco ſicco aſſervari debet & ſucceſſu temporis*, Goldmanno (d) *notante, induratur.*

SCHOLION 4.

69. *Antequam ſaxa in fornacem immittantur, in fruſta diffringenda ſunt: ne aër in cavitatibus, quæ ſubinde in iis dantur, concluſus vi caloris ingentis nimium expanſus eadem non ſine damno fornaci infligendo disjiciat.*

SCHOLION 5.

70. *Calx autem vix ſatis excoquetur,*

(u) lib. 2. c. 4. f. 23. (x) lib. 1. c. 4. (y) lib. 1. c. 5. f. 24. (z) lib. 2. c. 11. (a) lib. 1. c. 35. (b) lib. 1. c. 7. f. 18. (c) lib. 1. c. 17. f. 62. (d) lib. 1. c. 17. f. 68.

tur, nisi intervallo 60 horarum calore vehementissimo torreatur, Alberto & Palladio *judicibus* (e).

PROBLEMA 8.

71. *Calcis virtutes examinare.*

RESOLVTIO.

Calcis probe coctæ indicia tradit *Alberti* (f), si gravitas saxi ad calcem habuerit rationem sesquialteram; si calx fuerit candida, levis & sonora; si exstinctus receptaculi lateribus adhæserit; quibus addit *Bæcklerus* (g), si, dum exstinguitur, fumus copiosus ascendat; & *Dieussart* (h), si multa aqua opus sit, ut extinguatur.

PROBLEMA 9.

72. *Calcem per plures annos conservare.*

RESOLVTIO.

1. Calx extinguatur & subigatur.
2. Paretur fovea intra terram, in quam per foramen in fundo receptaculi apertum defluat.
3. Quando fovea fuerit plena; arena obruta tegatur, ne exsiccetur, sed humida perseveret, donec ad structuram vel tectorium adhibeatur.

Aliter.

Bæcklerus (i) hanc methodum commendat, si per 10 & plures annos calcem conservare volueris.

1. Fiat ex calce recens cocta stratum duos vel tres pedes altum.
2. Obruatur arena sive fossitia, sive fluviatili ad altitudinem duorum vel trium pedum.
3. Affundatur aquæ sufficiens copia, ut calx extinguatur, minime autem ob defectum humoris, postquam incaluit, in pulverem convertatur.
4. Quodsi arena rimas agit, fumo ascendente, rimæ obducantur, ne vapori exitus concedatur.

Calx hæc per multos annos asservata instar lithocollæ erit.

SCHOLION.

73. *Calcis posterioris insignis est usus, si in tectorio quædam pingenda, quoniam coloribus minime nocivus.*

(e) loc. cit. (f) lib. 2. c. 11. & lib. 3. c. 4. (g) in not. ad Pallad. lib. 1. c. 5. (h) lib. 1. c. 7. f. 18. (i) loc. cit.

Digitized by Google

CAPVT III.

De

VARIIS FVLCRORVM GENERIBVS ET QVINQVE ORDINIBVS.

DEFINITIO 10.

74. *Fulcrum* dicitur, quicquid partem aliquam ædificii fundamento vel omni, vel satis firmo destitutam sustentat, ne corruat.

DEFINITIO 11.

75. *Columna* est fulcrum rotundum. Dicitur *parietina*, si tantum ejus aliqua pars extra murum prominet.

SCHOLION.

76. *Columnarum origo debetur arboribus, quibus antiquissimi populi artium adhuc rudes ad fulcienda tecta utebantur. Cingebantur autem annulis ferreis cum superne, tum inferne, ne ab impositio onere finderentur: quem etiam in finem asser quadratus superimponebatur. Ne autem ex humore terræ putrescerent, lapis quadrangularis supponebatur.*

DEFINITIO 12.

77. *Pila* est fulcrum quadrangulum. Dicitur *parietina*, si tantum ejus aliqua pars extra murum prominet. Pila parietina uno nomine vocatur *Anta*.

DEFINITIO 13.

78. *Paraſtata* est anta arcum sustinens.

DEFINITIO 14.

79. *Postes* sunt fulcra, quæ aperturarum superliminaria sustinent.

DEFINITIO 15.

80. *Columellæ* sunt fulcra rotunda minora pluteum sustentantes.

DEFINITIO 16.

81. *Atlantes* sunt statuæ masculæ columnarum vices obeuntes.

DEFINITIO 17.

82. *Caryatides* sunt statuæ fœmineæ columnarum vices obeuntes.

SCHOLION.

83. *Rationem denominationis* Vitruvius (k) *reddit.* Carya scilicet *civi-*

tas

(i) lib. 1. c. 1. f. m. 3.

»tas *Peloponneſi capta Perſis boſtibus* »*contra Græciam conſenſit: poſtea Græ*»*ci per victoriam glorioſe bello liberati* »*communi conſilio* Caryatibus *bellum* »*indixerunt. Itaque oppido capto, vi*»*ris interfectis, civitate deleta, matro*»*nas eorum in ſervitutem abduxerunt.* ». . . . *Ideo, qui tunc Architecti fue*»*runt, ædificiis publicis deſignaverunt* »*earum imagines oneri ferendo collocan*»*tas, ut etiam poſteris nota pœna pec*»*cati Caryatium memoriæ traderetur.*

THEOREMA 5.

84. ***Fulcra perfectiora ſunt, quæ & majorem firmitatem habent, & majorem firmitatis ſpeciem præ ſe ferunt.***

Fiunt enim ad ſuſtentandas partes ædificii, quæ alias corruerent (§. 74.), adeoque firmitatis gratia (§. 6.). Ergo perfectiora ſunt, quo firmiora (§. 8.). *Quod erat unum.*

Sed architectus etiam firmitati apparenti ſatisfacere debet (§. 21.) Erunt igitur fulcra perfectiora, quæ majorem firmitatis ſpeciem præ ſe ferunt. *Quod erat alterum.*

COROLLARIVM 1.

85. Columnæ igitur ac pilæ, immo fulcra cætera omnia, fundamento ſolido baſique eorum latiori inſiſtere debent (§. 223. *Mechan.*).

COROLLARIVM 2.

86. Quoniam cylindrus & priſma quadrangulare facilius e ſitu ſuo dimoventur, ut corruant, quam conus truncatus & pyramis truncata ſuper eadem baſi & ejusdem altitudinis (§. 143. 184. 223. *Mechan.*); figura columnarum non debet eſſe cylindrica, nec pilarum priſmatica; ſed tam pilæ, quam columnæ contrahi, hoc eſt, inſtar coni truncati & pyramidis truncatæ gracileſcere debent. Per eandem tamen rationem præſtat, ſi pars infima columnarum cylindrica, pilarum vero priſmatica fuerit.

COROLLARIVM 3.

87. Per eandem adeo rationem etiam improbantur columnæ ventroſæ.

COROLLARIVM 4.

88. Minus firma cum videantur, quæ ex pluribus partibus combinata ſunt; ne firmitatis ſpecies lædatur, columnæ annulis & coronis circumdari haud debent.

COROLLARIVM 5.

89. Quia columnæ firmiores, ſi diameter ad altitudinem majorem rationem habet, quam ſi minorem; ratio major eligenda eſt, ubi pondus ingens ferendum; minor, ubi minus ſuſtentandum.

DEFINITIO 18.

90. *Ordo* eſt ornatus architectonicus conſtans ex columna AB, ſtylobata BD, qua ſecuritatis gratia elevatur, & trabeatione AC, quæ pondus ſuſtentandum repræſentat. Tab. I. Fig. 1.

COROLLARIVM 1.

91. Cum columnarum ſit ſuſtentare aliquod pondus (§. 74. 75.); trabeatio nunquam abeſſe poteſt.

COROL-

COROLLARIVM 2.

92. Si columnæ in loco editiore ponantur, ut metuendum non ſit, ne a corpore quodam alio in ipſas impingente e ſitu ſuo dimoveantur; ſtylobata opus non eſt (§. 90.).

SCHOLION.

93. *Me non monente apparet, ſtylobatis locum eſſe, ſi ſecuritatis gratia etiam corpora alia fuerint elevanda, e. gr. ſtatuæ in hortis aut alibi collocandæ.*

DEFINITIO 19.

94. *Projectura* ſive *Projectio* eſt exceſſus latitudinis partis unius ſupra alteram.

DEFINITIO 20.

95. Stylobata componitur ex partibus tribus, quarum media EF *truncus*, quæ columnæ potiſſimum elevandæ deſtinatur; ima FD *Baſis*, cui truncus innititur; ſumma BE *Coronis*, quæ truncum tegit.

DEFINITIO 21.

Tab. I. Fig. 1. 96. Columna ex tribus partibus itidem componitur, nempe ex *Baſi* BG, cui inſiſtit; ex *ſcapo* GH & ex *Capitulo* AH, cui trabeatio incumbit.

COROLLARIVM 1.

97. Baſis latior eſſe debet ſcapo (§. 223. *Mechan.*) & ſumma capituli pars quadrata, ut trabs ei commodius incumbat.

COROLLARIVM 2.

98. Baſis columnæ cum ſuper truncо EF quieſcat, ultra eam projici nequit; ſed ejusdem latitudinis fieri debet (§. 214. *Mechan.*).

COROLLARIVM 3.

99. Atque hinc etiam non probatur, ſi tabulis exciſis truncus debilitatur.

DEFINITIO 22.

100. *Trabeatio* quoque ex tribus partibus componitur, nempe ex *Epiſtylio* AI, quod trabem; ex *Zophoro* IK, qui trabium transverſarum capita; ex *Coronice* KC, quæ limina tecti cum ſuggrunda & colliquiis repræſentat. Tab. I. Fig. 1.

COROLLARIVM 1.

101. Epiſtilii infimum & Zophorus ultra capum contractum projici nequit, utpote trabes eidem incumbentes (§. 224. *Mechan.*).

COROLLARIVM 2.

102. Cornix KC ultra totum ordinem projicitur, utpote quæ pluviam ab eo arcere debet.

DEFINITIO 23.

103. Vt partes ordinis ſint ornatiores, ex pluribus partibus minoribus componuntur, quæ *Membra* vocantur. Sunt autem vel *plana*, vel *curva*, eaque vel *convexa*, vel *concava*, vel *convexo-concava*.

DEFINITIO 24.

104. Membra plana pro diverſa magnitudine diverſoque ſitu varia ſortiuntur nomina. Minima communiter dicuntur *Regulæ*:

gulæ: ſed in ſummo coronidis, capituli, epiſtylii, Zophori & Coronicis loco *Supercilia*. Majorum denominatio a ſitu potiſſimum pendet. Dicitur enim membrum iſtiusmodi *Quadra* in loco ſtylobatæ infimo; *Plinthus* in baſi columnæ; *Corona* in Coronide & Coronice; *Abacus* in capitulo; *Faſcia* in Epiſtylio; *Faſcia* itemque *Tænia* in Epiſtylio & Coronice.

DEFINITIO 25.

Tab. I. Fig. 2. 105. *Torus* eſt membrum majus A convexitatem ſemicircularem habens. *Aſtragalus* ab eo nonniſi magnitudine differt.

DEFINITIO 26.

Tab. I. Fig. 3. 106. *Echinus* eſt membrum convexitatem ſemicirculari minorem & projecturam BC altitudinis BD ſubſequialteram habens.

DEFINITIO 27.

Tab. I. Fig. 4. 107. *Cymatium Doricum* eſt membrum concavitatem ſemicirculari minorem & projecturam EF altitudinis FG ſubduplam habens.

DEFINITIO 28.

Tab. I. Fig. 5. 108. *Trochilus* eſt membrum majus concavitatem ex duobus quadrantibus diverſæ magnitudinis compoſitam HKI habens.

DEFINITIO 29.

Tab. I. 109. *Cymatium Lesbium* eſt (*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.) membrum concavo-convexum LMN, projecturam LO altitudinis NO ſubduplam habens. Fig. 6.

DEFINITIO 30.

Tab. I. Fig. 7. 110. *Sima* eſt membrum majus concavo-convexum PS projectionem PQ altitudini QS æqualem habens.

DEFINITIO 31.

Tab. I. Fig. 8. 111. *Apophygis* eſt membrum majus AC concavitatem arcus habens, & vel duo membra plana; vel membrum planum parti cuidam alteri ſecundum longitudinem minimum planæ jungens.

COROLLARIVM.

112. Firmiora cum appareant, quæ non ex partibus combinantur; apophygis firmitatis ſpeciem largitur.

PROBLEMA 10.

113. *Torum & aſtragalum delineare.*

RESOLVTIO.

1. Altitudo dividatur bifariam in 1 (§. 210 *Geom.*). Tab. I. Fig. 1.
2. Ex 1 tanquam centro intervallo dimidiæ altitudinis *b* 1 deſcribatur ſemicirculus.

PROBLEMA 11.

114. *Echinum delineare.*

RESOLVTIO.

1. Altitudo BD dividatur in 3 partes æquales (§. 274. *Geom.*) fiatque BC=B2 (§. 106.).

2. Pars media 1. 2 ſubdividatur in 4 partes æquales, fiatque BE parti uni quartæ ipſius 1. 2 & parti tertiæ altitudinis B. 1 æqualis.

Dico in E eſſe centrum arcus DC.

DEMONSTRATIO.

Eſt enim BC=$\frac{1}{3}$ BD & BE=$\frac{1}{3}$ BD + $\frac{1}{12}$ BD *per conſtruct.* =$\frac{5}{12}$ BD (§. 235 *Arithm.*), adeoque EC=$\frac{11}{12}$ BD. Sed cum BE^2=$\frac{25}{144}$ & BD^2=$\frac{144}{144}$; erit ED^2=$\frac{169}{144}$ (§. 417 *Geom.*), conſequenter ED=$\sqrt{\frac{169}{144}}$=$\frac{13}{12}$ BD (§. 269 *Arithm.*). Eſt igitur EC=ED, conſequenter in E arcus DC centrum (§. 40 *Geom.*). *Q. e. d.*

Aliter.

1. Projectura BC fiat ut ante $\frac{2}{3}$ ipſius BD.

a. 2. 2. Ex C & D intervallo DC fiat interſectio in E.

3. Tandem ex E radio EC deſcribatur arcus CD.

PROBLEMA 12.

115. *Cymatium Doricum delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. I. Fig. 4. 1. Altitudo FG dividatur bifariam in *a* (§. 210 *Geom.*), fiatque FE=F*a* (§. 107).

a. 1. 2. Subdividatur F*a* bifariam in *b*, fiatque GO=GF + F*b*=$\frac{5}{4}$ GF.

3. Ex O radio EO deſcribatur arcus per punctum E. Dico, eundem tranſiturum per G.

DEMONSTRATIO.

Demittatur EM ad GO perpendicularis. Quoniam FG itidem ad GO perpendicularis (§. 227. 230 *Geom.*) erit FE=GM (§. 238 *Geom.*)=$\frac{1}{2}$ GF *per conſtr.* MO=$\frac{1}{4}$ GF. Eſt ergo EM^2=$\frac{16}{16}$, MO^2=$\frac{9}{16}$, adeoque EO^2=$\frac{25}{16}$ (§. 417 *Geom.*) & hinc EO=$\frac{4}{3}$ FG, conſequenter ipſi GO æqualis. *Q. e. d.*

Aliter.

1. Fiat projectura FE=F*a* ut ante &

2. Facta intervallo EG interſectione ex E & G in O, ex O intervallo GO deſcribatur arcus GE.

PROBLEMA 13.

116. *Trochilum delineare.*

RESOLVTIO.

1. Dividatur altitudo NL in tres partes æquales (§. 274 *Geom.*). ſitque NK=$\frac{1}{3}$ NL, KL=$\frac{2}{3}$ NL.

2. Fiat NH=NK & LI=KL ductaque KM ad NL perpendicularis=LI atque KO=NH.

3. Tandem ex O radio OK deſcribatur arcus KH, & ex M radio MK arcus KI.

DEMONSTRATIO.

Quoniam KO & NH ad NL perpendiculares, erunt inter ſe parallelæ (§. 256 *Geom.*). Cumque

que ſit NH=KO *per conſtr.* erit etiam HO ipſi NK parallela (§. 258 *Geom.*), conſequenter HO=NK (§. 238 *Geom.*)=KO (§. 87 *Arithm.* Eſt ergo in O centrum arcus HK (§. 40 *Geom.*). *Quod erat unum.*

Eodem modo oſtenditur, eſſe in I centrum arcus KI. *Quod erat alterum.*

PROBLEMA 14.

117. *Apophygin delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. I. Fig. 8.

1. Altitudo DG dividatur in duas partes æquales in *a*, fiatque projectura GE=D*a*.
2. Ducatur DI ad GD perpendicularis, fiatque $\frac{r}{4}$ DG.

Dico in I eſſe centrum arcus DE radio ID deſcribendi.

DEMONSTRATIO.

Eadem eſt, quæ problem. 11 (§. 115).

Aliter.

1. Altitudo CH dividatur in tres partes æquales fiatque projectura HA=$\frac{1}{3}$ HC.
2. Pars tertia ſubdividatur in quatuor partes, ita ut tota altitudo HC diviſa intelligatur in 12 partes æquales, fiatque perpendicularis CM=$\frac{11}{12}$ HC.

Dico in M eſſe centrum arcus AC radio MA deſcribendi.

DEMONSTRATIO.

Eadem eſt, quæ probl. 10. (§. 114).

PROBLEMA 15.

118. *Cymatium Lesbium delineare.*

RESOLVTIO.

1. Altitudo NO dividatur bifariam in *a*, fiatque OL=O*a*. Tab. I. Fig. 6.
2. Ducatur recta LN, & O*a* ulterius dividatur in 4 partes æquales, fiat OI=$\frac{1}{4}$ O*a*.
3. Producatur recta inferior in G, donec NG=IL.

Dico in I eſſe centrum arcus LM, in G vero centrum arcus MN.

DEMONSTRATIO.

Demittatur MK ad NG perpendicularis, erit NK=*a*M (§. 238 *Geom.*). Quare cum ſit N*a*: NO =*a*M: OL (§. 268 *Geom.*) & hinc ob *a*N=*a*O=OL *per conſtruct.* *a*M=$\frac{1}{2}$OL; erit NK=$\frac{1}{4}$ON=$\frac{1}{8}$ON, conſequenter quia NG=$\frac{7}{8}$ON *per conſtruct.* KG=$\frac{6}{8}$ON. Eſt vero KM=*a*N=$\frac{1}{2}$NO=$\frac{4}{8}$ON: unde MG =$\frac{7}{8}$ON (§. 417 *Geom.*)=GN. Eſt itaque in G centrum arcus NM. Eodem modo oſtenditur, eſſe in I centrum arcus LM. *Q. e. d.*

Aliter.

1. Fiat projectura OL=$\frac{1}{4}$ON ut n. 1. ante, ductaque NL dividatur bifariam in M.

2. Ex M & N intervallo NM fiat interſectio in G, & ex L atque M eodem intervallo alia in I. erit in G centrum arcus MN & in I centrum arcus LM.

PROBLEMA 16.

119. *Simam delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. I. Fig. 7. 1. Altitudo QS dividatur bifariam in O & ibi excitetur perpendicularis OT altitudini QS æqualis.

2. Fiat eidem projectura QP æqualis (§. 110) & OT bifariam dividatur in R.

Erit in T centrum arcus PR & in O arcus RS.

DEMONSTRATIO.

Eſt enim OS=OR *per conſtruct.* Ergo in O centrum arcus RS (§. 40 *Geom.*) Porro quia PQ & TO ad QO perpendiculares, *per conſtr.* erunt inter ſe parallelæ (§. 256. *Geom.* Quare cum etiam æquales ſint; *per conſtr.* erunt quoque PT & QO parallelæ (§. 258 *Geom.*) atque hinc æquales (§. 238 *Geom.*). Eſt ergo PT etiam æqualis ipſi TR, adeoque in T centrum arcus PR (§. 40 *Geom.*). *Q. e. d.*

SCHOLION.

120. *Germani pauca habent nomina, quæ membris imponunt. Omnia enim plana vocant* Platten, *convexa* Stäbe, *concava* Hohlkehlen, *concavo-convexa* Karnieſſe.

THEOREMA 6.

121. *Eadem membra immediate conjungi non debent.*

Cum enim varietas delectet, eorundem membrorum immediata conjunctio placere nequit, adeoque nec venuſta cenſetur (§. 11), conſequenter locum minime habet (§. 20).

COROLLARIVM.

122. Hinc inter membra curvilinea regulæ, inter plana aſtragali interponuntur, vel plana apophygi junguntur (§. 111.).

THEOREMA 7.

123. *Membra plana ad diverſas ordinis partes pertinentia apophygi jungi haud debent.*

Apophygis enim duo membra plana ita jungit, ut videantur unum ſolidum (§. 111). Confuſio itaque oritur, ſi membra ad diverſas ordinis partes pertinentia apophygi junguntur.

COROLLARIVM.

124. Errant ergo (l), qui plinthum cum ſupercilio coronidis mediante apophygi jungunt.

DEFINITIO 32.

125. *Membra eſſentialia* ſunt, quæ

(l) conſentiente Perraltio in opere de Columnis part. 2. c. 8. f. 120.

quæ in eadem omnium ordinum parte neceſſario adſunt.

COROLLARIVM 1.

126. Sunt adeo eſſentialia, per quæ aliquid repræſentatur, quod in ſimplici ſtructura neceſſitatem habet.

COROLLARIVM 2.

127. Ergo in baſi ſtylobatæ eſſentialis eſt quadra (§. 95) & in coronide corona vel minimum ſupercilium (*§. cit.*).

COROLLARIVM 3.

128 In ſcapo limbus & cincta, ſeu limbus ſuperior (§. 96) eſſentiales ſunt cum apophygi (§. 111).

COROLLARIVM 4.

129. In baſi columnæ plinthus (§. 97) & in capitulo abacus (§. 96) eſſentialis eſt.

COROLLARIVM 5.

130. In epiſtylio eſſentialis eſt faſcia (§. 100) & in Coronice Corona & Sima cum ſupercilio (§. 100. 102).

THEOREMA 8.

131. *Coronidi, capitulo & coronici conveniunt* Cymatia *Lesbia & Dorica, echinus atque ſima; ſed non torus & trochilus.*

In illis enim ordinum patribus projectura continuo creſcit: adeoque ipſis conveniunt membra, in quibus projectura ſimiliter creſcit, qualia ſunt utrumque cymatium, echinus & ſima (§. 106 & ſeq.); ſed eædem partes abhorrent ab iis, quæ efficerent, ut projectura mox creſceret, mox decreſceret, quales ſunt torus & trochilus.

THEOREMA 9.

132. *Baſibus columnæ & ſtylobatæ conveniunt omnia membra præter echinum.*

In iis enim projectura continuo decreſcit ab imo verſus ſuperiora, adeoque ipſis conveniunt membra, quæ hoc decrementum non impediunt. Sed ſi cymatium utrumque atque ſima fuerint inverſa, projectura ab imo verſus ſuperiora decreſcit: nec huic decremento contrariantur torus atque trochilus; echino autem inverſo non eſt opus, quia torus eſt itidem membrum mere convexum. Hæc ergo membra præter echinum baſibus columnæ ac ſtylobatæ conveniunt.

DEFINITIO 33.

133. Præter membra ſuperius delineata in ornatum architectonicum recepere Architecti Græci & cum iis Romani *Volutas & folia acanthina cum cauliculis* tanquam ornatum capitulorum; *antepagmenta* & *triglyphos cum guttis* tanquam ornatum epiſtyliorum; *mutulos* cum *ſimplices*, tum *compoſitos* & *denticulos* tanquam ornatum Coronidum: quorum omnium ratio ex mox tradendis de-

deſcriptionibus plenior conſtabit. Cæterum intervallum inter duos triglyphos, mutulos & denticulos dicitur *Metopa*.

SCHOLION.

134. *Originem horum ornatuum refert* Vitruvius (m). *Scilicet cum Dianæ fanum conderent Græci, columnæ diametrum ad altitudinem in ea ratione conſtituerunt, quæ eſt pedis ad altitudinem fœminæ. Hinc capitulo voluitas adjecerunt, ut capillamento concriſpatos cincinnos præpendentes dextra ac ſiniſtra imitarentur: quemadmodum etiam trunci totius ſtriis ſtolarum tunc temporis uſitatarum plicas imitati. De foliorum acanthinorum ornatu ita* Vitruvius: *Virgo civis Corinthia jam matura nuptiis implicita morbo deceſſit. Poſt ſepulturam ejus, quibus ea viva poculis delectabatur, nutrix collecta & compoſita in calatho pertulit ad monumentum, & in ſummo collocavit: & uti ea permanerent diutius ſub dio, tegula texit: is calathus fortuito ſupra acanthi radicem fuerat collocatus. Interim pondere preſſa radix acanthi media folia & cauliculas circa vernum tempus profudit, cujus cauliculi ſecundum calathi latera creſcentes & ab angulis tegulæ ponderis neceſſitate expreſſi flexuras in extremas partes volutarum facere ſunt coacti. Tum* Callimachus *- - - prætereiens hoc monumentum - - delectatus genere & formæ novitate ad id exemplar columnas apud Corinthios fecit. Triglyphi repræſentant tabellas, quas olim fabri lignarii contra tignorum præciſiones ad lineam & perpendiculum parietum factas in fronte fixerunt: mutuli vero canteriorum ab iisdem projectorum prominentias ſinuatas* (n). *Sunt autem Canterii, interprete* Philandro, *ligna tecti oblonga, a columine ad extremum tectum ducta, quæ ubi longius prominent, efficiunt ſuggrundam, id eſt, tecti partem porrectiorem, ubi fit ſtillicidium. Denique denticuli ex projecturis aſſerum habent imitationem: unde Architecti Græci, teſte* Vitruvio, *putantes, quod non poteſt in veritate fieri, id in imaginibus factum non poſſe certam rationem habere, ſub mutulo denticulos non conſtituerunt.*

PROBLEMA 17.

135. *Volutam delineare.*

RESOLVTIO.

1. Altitudo AB dividatur in 8 partes æquales, erit quinta OP diameter oculi. Tab. III. Fig.
2. Ex centro itaque radio $\frac{1}{2}$ OP deſcribatur circulus, qui erit oculus volutæ, ductaque CD ad BA perpendiculari, circulo inſcribatur quadratum.
3. Latera quadrati per rectas 1. 3 & 2. 4 dividantur bifariam & ipſæ lineæ 1. 3 & 2. 4 in 6 partes æquales.
4. Tandem ex punctis 12, 11, 10, 9, 8 &c. deſcribantur quadrantes ON, NM, ML, LK &c.

Ali-

(m) lib. 4. c. 1. f. 60. & ſeq. (n) Vitruvius lib. 4. c. 2. f. 63. 64.

Aliter.

Tab. II. 1. Dividatur denuo altitudo AB in 8 partes æquales & quinta QP pro diametro aſſumta ex centro G dimidia GP deſcribatur circulus, qui erit oculus volutæ.

2. Radii circuli GP & GQ dividantur bifariam in 1 & 4 & partes dimidiæ G. 1 & G. 4 ſubdividantur in tres partes æquales.

3. Super recta 1. 4 conſtruatur quadratum 1. 2. 3. 4, cujus latus unum 2. 3 continuetur in D, alterum 3. 4 in E, tertium 1. 2 in C.

4. Porro ex G ducantur rectæ G. 2 & G. 3 in tres partes æquales dividendæ.

5. Per 6 & 2 agantur ipſi 2. D parallelæ 6. I & 10. N; per 11 autem & 7 ipſi 3. E parallelæ 11. O & 7. K, tandemque per 5 & 9 ipſi 1. C. parallelæ 5. H & 9 M.

6. Tandem ex 12, 11, 10, 9, 8 &c. ducantur quadrantes PO, ON, NM, ML, LK &c.

SCHOLION.

136. *Voluta prior eſt* Palladiana; *poſterior* Goldmanniana, *ſeu* Vitruviana *per temporum injuriam amiſſa, a* Goldmanno *feliciter reſtituta* (o). *Poſteriorem priori præferunt* Blondellus (p) & Davilierius (q) *aliique. Triglyphorum, mutulorum & denticulorum delineationem docemus infra.*

PROBLEMA 18.

137. *Partes ordinum ex membris & ex partibus ordines integros componere.*

RESOLVTIO.

1. Ordo primum ex partibus eſſentialibus componatur (§. 127 & ſeq.).

2. In qualibet parte deinde ſigillatim membra eſſentialia combinentur cum acceſſoriis, tot combinationibus factis, quot commode fieri poſſunt (§. 131. 132).

3. Quodſi partes ſimplices jungantur & ornatiores itidem connectantur; ordines integri prodibunt.

E. gr. Stylobata componitur ex trunco, quadra in baſi, & corona vel ſaltem ſupercilio in coronide tanquam eſſentialibus. Si ſimplices combinationes fieri debent; in coronide ſupercilium combinari poteſt vel cum corona & apophyge; vel cum cymatio Dorico, vel cum cymatio Lesbio, vel

(o) Vid. Vitruvius a Joan. de Laet editus f. 266. & ſeqq.
(p) Cours d'Archit. Tom. 1. lib. 4. c. 2. f. 81.
(q) Cours d'Archit. p. 54.

vel cum ſima, vel cum echino (§. 104 & ſeqq.): contra in baſi combinanda eſt quadra vel cum faſcia & apophyge, vel cum cymatio Dorico inverſo, vel cum cymatio Lesbio inverſo, vel cum Sima inverſa, vel cum Toro. Si compoſitio ex tribus fieri debet, jungantur ſupercilium, corona cum apophyge & cymatium Lesbium; ſupercilium, Sima & corona & ita porro. Eodem modo combinentur membra quatuor & plura, tandemque rejiciantur, quæ minus venuſta judicantur.

SCHOLION.

138. *Nullum eſt dubium, hac methodo detegi poſſe, quicquid in hoc genere reperire licet. Sed mihi hac via progredi jam non datur. Sufficit aliis monſtratam eſſe viam, qua ſit eundum. Quomodo olim Græci ad ordines architectonicos pervenerint*, Vitruvius (r) *enarrat. Nimirum primum inventus eſt ordo Doricus, quem vocant, cum* Apollini Panjonio *ædes excitaretur. Dimenſi tum ſunt virilis pedis veſtigium & cum inveniſſent pedem ſextam partem eſſe altitudinis in homine, columnam cum baſi & capitulo in altitudinem ſex diametrorum extulerunt. Poſtea* Dianæ *templum excitaturi, altitudinem columnæ diametri octuplam effecere, gracilitatem muliebrem expreſſuri & hinc etiam capitulum volutis exornavere* (§. 134). *Hicque ordo Jonicus eſt appellatus. Tertius* Callimachus *invento Capitulo Corinthio* (§. cit.) *ordinem Corinthium excogitavit, virginalem teneritatem imitatus. Ordo Doricus ab initio fuit ſimpliciſſimus atque poſtea nomen Tuſcanici adeptus; elaboratior vero Dorici nomen retinuit. Tandem Romani capitulum ex Jonico & Corinthio compoſuerunt & novum inde ordinem condiderunt, qui* Romanus, *itemque* Compoſitus *appellatur.*

DEFINITIO 34.

139. *Ordo Tuſcanus* eſt ſimpliciſſimus omnium, cujus capitulum & volutis, & apud plerosque etiam omni cymatio caret, Zophorus vel nudus, vel antepagmentis ornatus.

DEFINITIO 35.

140. *Ordo Doricus* eſt, cujus capitulum volutis caret, ſed cymatia admittit, Zophorus vero triglyphis cum guttis diſtinguitur.

DEFINITIO 36.

141. *Ordo Jonicus* eſt, cujus capitulum volutas habet octo, ſed foliis caret.

SCHOLION.

142. Angeli *tamen* Buonaruotti *diſcipulus* J. del Duca *capitulo Jonico præter morem reliquorum unam foliorum ſeriem in imo addidit* (s).

DEFI-

(r) lib. 2. c. 1.

(s) Vid. Dominici de Roſſi Architecturæ civilis ſtudium in ornamentis portarum &c. Tab. 6.

DEFINITIO 37.

143. *Ordo Romanus* ſeu *compoſitus* eſt, cujus capitulum duabus foliorum ſeriebus & octo volutis diſtinguitur. In genere tamen *compoſitus* appellatur, cujus capitulum ex capitulis reliquorum quomodocunque compoſitum.

SCHOLION.

144. Franciſcus *tamen* Borromini *numerum volutarum Jonicarum in capitulo Romano duplicavit, ita ut idem ſedecim exornaverit.*

DEFINITIO 38.

145. *Ordo Corinthius* eſt, cujus capitulum tribus foliorum ſeriebus, cauliculis atque volutis ſedecim exornatur.

COROLLARIVM 1.

146. Eſt adeo Corinthius ordo omnium ornatiſſimus, cui proximus Romanus (§. 143), inde ſequitur Jonicus (§. 141), tandem Doricus (§. 140) & Tuſcanus (§. 139).

COROLLARIVM 2.

147. Patet hinc, quando ordini unicuique locus in ædificiis aliisque operibus architectonicis concedatur.

DEFINITIO 39.

148. *Modulus* eſt ſemidiameter columnæ in 30 particulas æquales diviſa, ut ſecundum eam altitudo ſingularum partium in ordinibus & ſingulorum membrorum in partibus ſingulis una cum projecturis & ecphoris eorundem determinari poſſit. Particulæ trigeſimæ vocantur *Minuta.*

SCHOLION.

149. Vitruvius *modulum facit integrum diametrum ſcapi nondum contracti, eamque dividit in 60 minuta; ſed in praxi commodius eſt, ſi ſemidiameter pro modulo aſſumatur.*

DEFINITIO 40.

150. *Ecphora* dicitur recta inter axem columnæ continuatum & membri cujuslibet extremum intercepta.

PROBLEMA 19.

151. *Determinare altitudines membrorum.*

RESOLVTIO.

Quoniam ſymmetriæ habenda eſt ratio (§. 25); omnium membrorum cum inter ſe, tum ad totum conveniens eſſe debet ratio (§. 24). Quod obtinetur (§. 25), ſi altitudines intra terminos in ſequente tabula comprehenſos contineantur.

Digitized by Google

Nomina membrorum	Altitudo max.	min.
Regula	1	2
Supercilium	1½	4
Fascia	3	10
Fascia epistylii	8	15
Corona	6	10
Astragalus	1½	3
Torus	4	8
Echinus	3	6
Trochilus	2½	5
Cymatium Doricum	2	5
Cymatium Lesbium	2	5
Sima	5	10

COROLLARIVM.

152. Datis altitudinibus, facile determinantur projecturæ (§. 106 & seqq.), modo notetur, regularum projectionem esse altitudini, fasciarum vero projecturam projectioni **regularum æqualem.**

PROBLEMA 20.

153. ***Determinare rationem altitudinis columnæ & singularum partium ad modulum seu semidiametrum columnæ.***

RESOLVTIO.

Quoniam ordines architectonicos secundum *Goldmannum* repræsentare decrevimus; notandum est, ordines ab eo distingui in humiles & in elatos. Humiles sunt Tuscanus, Doricus & Jonicus; elati vero Romanus & Corinthius. Humilium altitudo est 26, excelsorum 30 modulorum. Nimirum stylobata ubique quinque; scamillus, qui supponitur ad columnam elevandam, unius; trabeatio quatuor, & columna humilis 16, elatus 20 modulorum.

Est adeo in ordinibus humilibus trabeatio $\frac{4}{26}$, stylobata paulo ultra $\frac{1}{5}$, in elatis illa $\frac{4}{30}$, hic $\frac{1}{4}$ altitudinis columnæ: quæ rationes tanquam venustæ admittendæ sunt (§. 25.)

Altitudines singularum partium una cum ecphoris earundem juxta *Goldmannum* sequens tabula exhibet

Altitu-

Altitudo	Tuscan.	Doric.	Jonic.	Roman.	Corinth.
BasisStylobatæ	$1\frac{1}{2}$ Mod.	$1\frac{1}{2}$ Mod.	$1\frac{1}{2}$ Mod.	$1\frac{1}{2}$ Mod.	$1\frac{1}{2}$ Mod.
Trunci	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$
Coronidis	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
BasisColumnæ	1	1	1	1	1
Scapi	14	14	14	$16\frac{2}{3}$	$16\frac{2}{3}$
Capituli	1	1	1	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{3}$
Epistylii	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$
Zophori	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{19}$	$1\frac{1}{19}$	$1\frac{1}{19}$
Coronicis	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$
Ecphoræ					
BasisStylobatæ	$1\frac{11}{46}$	$1\frac{11}{46}$	$1\frac{11}{46}$	$1\frac{11}{46}$	$1\frac{11}{46}$
Trunci	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$
Coronidis	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$
BasisColumnæ	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$
Scapi	1	1	1	1	1
Scapi contracti	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Capituli	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{7}{16}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$
Epistylii	$\frac{9}{10}$	$\frac{29}{30}$	1	$1\frac{1}{30}$	$1\frac{1}{12}$
Zophori	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Coronicis	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{11}{16}$	$2\frac{11}{16}$

SCHOLION 1.

154. *Aliter Autores alii has rationes determinant.* E. gr. Vignola *stylobatam facit constanter* $\frac{1}{4}$, *trabeationem* $\frac{1}{8}$ *altitudinis totius columnæ. Est autem columnæ Tuscanæ altitudo* 12, *Doricæ* 16, *Jonicæ* 18, *Romanæ & Corinthiæ* 20 *modulorum. Unde apparet*, Goldmannum *elegisse altitudines meliores* 16 & 20 *modulorum.*

COROLLARIVM 1.

155. Quodsi ergo altitudo data dividatur in 30 vel in 26 partes æquales; modulus seu diameter columnæ erit una earundem, nempe si in priori casu columna excelsa cum stylobata, in posteriori autem humilis itidem cum stylobata erigenda.

COROLLARIVM 2.

156. Quodsi vero columna sine stylobata constituenda; altitudo dividatur in 25 vel in 21 partes æquales, ut in priori casu habeatur modulus excelsæ, in posteriori humilis.

COROLLARIVM 3.

157. Si altitudo ſtylobatæ dividatur per 20, & quotus ducatur ſigillatim in 6, 11 & 3; prodibunt altitudines baſis, trunci & coronidis.

COROLLARIVM 4.

158. Si altitudo trabeationis Tuſcanæ & Doricæ dividatur in tres partes æquales, prodibunt altitudines epiſtylii, Zophori & Coronicis.

COROLLARIVM 5.

159. Si altitudo trabeationis Jonicæ, Romanæ & Corinthiæ dividatur per 15 & quotus multiplicetur per 5, 4 & 6: prodibunt altitudines Epiſtylii Zophori & Coronicis.

SCHOLION 2.

160. *Altitudines & ecphoræ ſingulorum membrorum ſequentes tabulæ exhibent.*

Tab. IV.

Ordo Tuſcanus

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
Stylobatæ Baſis	Quadra	1 Mod. 0	1 23
	Torus	4	- -
	Regula	1	1. 21
	Sima inverſa	6	- -
	Regula	1	1. 15
	Cymatium Doric.	3	1. 13½
	Truncus	2. 22½	1. 11
Coronis	Cymatium Doric.	3	1. 13½
	Regula	1	1. 15
	Echinus	5	1. 18½
	Corona	6	1. 23
	Regula	1	1. 24
	Faſcia cum	2	1. 25
	Apophyge	2½	Rad. 27

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
	Supercilium	2½	1. 26
	Scamillus	1. 0	1. 11
Bat. Col.	Plinthus	15	1. 10
	Torus	15	- -
Scapus	Limbus	3	1. 2½
	Apophygis	5	Rad. 6½
	Scapus contract.	-	24
	Apophygis	4	Rad. 4½
	Cincta	2	27
	Annulus	6	-
Capitulum	Hypotrachelium	9	24
	Regula infima	1	25
	Regula media	1	26
	Regula ſuprema	1	27
	Echinus	8	1. 2½
	Abacus cum	6	1. 5
	Apophyge	2	Rad. 2½
	Supercilium	2	1. 4
Epiſtylium	Faſcia prima	15	24
	ſecunda	20	25
	Regula	1	26
	Supercilium	4	27
Coronix	Zophorus	1 6	24
	Supercilium	4	25
	Cymatium Doric.	4	26
	Regula	1	28
	Echinus	6	1. 2
	Cymatium Doric.	3	1. 4½
	Regula	1	1. 6
	Corona	9	2. 2
	Regula	1	2. 3

Digitized by Google

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
Basis Stylobatæ	Fascia	3	2. 4
	Sima	8	
	Supercilium	4	2. 12
	161. Ordo Doricus		
	Quadra	1. 0'	1. 23
	Torus	4	- -
	Regula	1	1. 21
	Sima inversa	6	1. 15
	Regula	1	- -
	Cymatium Lesbium inversum	3	1. 14 / 1. 12½
Truncus		2. 22½	1. 11
Coronis	Cymatium Lesbium	3	1. 12½ / 1. 14
	Regula	1	1. 15
	Echinus	5	1. 18½
	Corona	6	1. 23
	Cymat. Doricum	2	1. 24
	Fascia cum	1	1. 25
	Apophyge	2	Rad. 2½
	Supercilium	2½	1. 26
Basis Columnæ	Scamillus	1. 0	1. 11
	Plinthus	10	1. 10
	Torus	8	- -
	Regula	1	1. 6
	Trochilus	4	- -
	Regula	1	1 4
	Torus superior	6	- -
Scapus	Limbus	2	1. 3
	Apophygis	6	Rad. 7½
	Scapus contract.	-	24
	Apophygis	4	Rad. 4⅙
	Cincta	2	27
	Annulus	6	- -

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
Capitulum	Hypotrachelium	10	24
	Cymatium Lesbium	3	24½ / 26
	Regula	1	27
	Echinus	6	1. 1
	Abacus	5	1. 1½
	Cymatium Lesbium	3	1. 2 / 1 3½
	Supercilium	2	1. 4
Epistylium	Fascia inferior	15	24
	Fascia superior usque ad guttas	15	25
	Guttæ	4	26
	Regula guttarum	1	27
	Cymatium Doric.	2	28
	Supercilium	3	29
Zophorus	Altitudo striarum externa	1. 4	
	interna	1. 2	
	Latitudo strigis		4
	Latitudo striæ seu femoris		4
	Triglyphus totus	1. 6	
	Supercilium	4	28
Coronix	Cymatium Lesbium	3	29 / 1. ½
	Regula	1	1. 3
	Tænia	5	1. 6
	Regula	1	1. 7
	Echinus	4	1. 9½
	Cymatium Doricum	1	1. 10
	Regula	1	1. 10½
	Corona	9	2. 1½

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
	Cymatium Doric.	3	2. 2½
	Regula	1	2. 4
	Sima	8	- -
	Supercilium	3	2. 12
	162 Trabeatio Dorica secunda		
Epistylium	Fascia prima	10	24
	Fascia altera usque ad guttas	10	25¼
	Guttæ	3½	27¼
	Regula	1¼	27¼
	Cymat. Doricum	2	29
	Supercilium	3	1. 0
Zophorus	Altitudo interna strigum	1. 10	
	externa	1. 12½	
	Latitudo strigis dimidiæ		2½
	Latitudo striæ seu femoris		5
	Triglyphus totus	1. 15	
	Supercilium	5	28
	Coronix eadem quæ ante		
	163 Trabeatio Dorica tertia		
	Epistylium idem cum præcedente.		
Zophorus	Altitudo interna strigum	1. 5	
	externa	1. 7	
	Latitudo strigis dimidiæ		1
	Latitudo striæ		3
	Tryglyphus totus	1. 10	
	Supercilium	5	25

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
Coronix	Cymatium Lesbium	4	(1. 0 (1. 2
	Regula	1	1. 3
	Echinus	5	1. 6½
	Fascia inferior	2½	1. 7½
	Fascia superior	5	1. 8½
	Cymatium Lesbium	3½	(1. 10 5/12 (1. 11 11/12
	Corona	9	2. 14
	Cymatium Doric.	3	2. 14½
	Regula	1	2. 16
	Sima	8	- -
	Supercilium	2½	2. 24
	Fasciæ exornantur pseudomutulis, quorum latitudo inferior est moduli unius & 10 minutorum, metopa 21½ minutorum.		
	164. Ordo Jonicus		
Basis Stylobatæ	Quadra	27	1. 23
	Torus	4	- -
	Regula	1	1. 24
	Sima inversa	6	1. 15
	Astragalus	2	- -
	Regula	1	1. 15
	Cymatium Lesbium	4	(1. 14 (1. 12
	Truncus	2. 21½	1. 11
Columna	Cymatium Lesbium	4	(1. 12 (1. 14
	Regula	1	1. 15
	Astragalus	2	- -
	Echinus	5	1. 18½
	Corona	5	1. 23

Tab. VI.

Cyma-

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
Basis Columnæ	Cymatium Lesbium	3	(I. 23¾ (I. 25¼
	Supercilium	2½	I. 25
	Scamillus	I. 0	I. 11
	Plinthus	10	I. 10
	Torus	8	- -
	Regula	1	I. 6
	Trochilus	4	- 2
	Regula	1	I. 4½
	Torus	6	- -
Scapus	Astragalus	3	- -
	Limbus	12	I I½
	Apophygis	3	Rad. 10
	Scapus contractus		24
	Apophygis	4	Rad. 3
	Cincta	2	27
	Annulus	6	- -
Capitulum	Sima	7½	- -
	Regula	1¼	I. 0
	Astragalus	3	I. 1½
	Echinus	6	I. 5⅞
	Abacus cum	4	I. 10
	Apophyge	3	I. 11½
	Regula	1¼	I. 13
	Echinus	3⅛	I. 15
Epistylium	Fascia infima	7½	24
	Astragalus	1⅓	- -
	Fascia media	10	24⅜
	Astragalus	2	- -
	Fascia superior	12½	25¾
	Cymatium Lesbium	4	(26⅓ (28⅓
	Supercilium	2⅓	I 0
	Zophorus cum	24	24

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
	Apophyge & Supercilio	5⅓ 2⅔	Rad. 6⅔ 26⅔
Coronix	Cymatium Lesbium	4	(27⅔ (29⅔
	Regula	1	I. ⅔
	Echinus	5	I. 4
	Fascia cum mutulis	11	I. 5
	Mutulus	10	15
	Metopa		20
	Cymatium Lesbium	3	(I. 5½ (I. 7
	Corona	9	2. ⅔
	Cymatium Lesbium	3	(2. 1⅓ (2. 3
	Regula	1	2. 4
	Sima	8	- -
	Supercilium	3	2. 12

165 Ordo Romanus

Tab. VII.

Stylobata	Quadra	25	I. 23¼
	Torus inferior	5	- -
	Regula	1	I. 20¾
	Sima	6	- -
	Regula	1	I. 14⅜
	Trochilus	2	- -
	Regula	1	I. 13¾
	Torus superior	4	- -
	Regula	1	I. 13¼
	Apophygis	3	Rad. 3⅜
	Truncus	2. 18⅓	I 11¼
	Cymatium Lesbium	4	(I. 12 (I. 14
	Regula	1	I. 15

Astra-

	Nomina membrorum	Altitudines	Ephoræ
Coronis	Aſtragalus	2	- -
	Echinus	5	I. 18 1/5
	Corona	4 1/2	I. 23 1/4
	Aſtragalus	1 1/2	- -
	Cymatium Lesbium	2 1/2	(I. 24 / I. 25 1/4
	Supercilium	2	I. 26 1/4
	Scamillus	I. 0	I. 11 1/4
Baſis Columnæ	Plinthus	10	I. 10
	Torus inferior	6	- -
	Aſtragalus	3	I. 7
	Regula	I	I. 5 1/2
	Trochilus	4	- -
	Regula	I	I. 2 1/2
	Torus ſuperior	5	- -
Scapus	Aſtragalus	3	- -
	Limbus	2	I. 1 1/2
	Apophygis	3	Rad. 3 1/4
	Scapus contract.	0	25
	Apophygis	2 1/2	Rad. 3 1/8
	Cincta	2	27 1/2
	Annulus	2 1/2	- -
Capitulum	Ahenum cum	10	- -
	Apophygi	7 1/2	Rad. 15
	& Supercilio	I 1/2	I. 1
	Diviſiones folior.	ex figura	patent.
	Annulus	3	- -
	Echinus	6	I. 5
	Abacus cum	4	I. 10
	Apophygi	3	Rad. 3 3/4
	Regula	I 1/4	I. 12 1/2
	Echinus	3 1/4	I. 15
	Faſcia infima	7 1/2	25
	Aſtragalus	I 1/2	

	Nomina membrorum	Altitudinis	Ephoræ
Epiſtylium	Faſcia media	10	25 1/4
	Cymatium Lesbium	2	(26 1/4 / 27 1/4
	Faſcia ſuprema	I 2 1/2	27 1/2
	Aſtragalus	I 1/2	- -
	Cymatium Lesbium	3	(28 1/2 / I. 0
	Supercilium	2	I. 1
Coronix	Zophorus	29 1/4	25
	Aſtragalus	2	- -
	Cymatium Lesbium	4	(26 / 28
	Regula	I	- 29
	Aſtragalus	I 1/2	- -
	Echinus	5	I. 2 1/2
	Faſcia cum	4 1/2	I. 19 1/2
	Mutulis minoribus	3 1/2	I. 20 1/2 / I. 20 1/2
	Cymatium Lesbium	I 1/2	
	Faſcia cum	5	I. 21 1/2
	Mutulis majoribus	5	
	Aſtragalus	I 1/4	- -
	Cymatium Lesbium	2 1/2	(I. 21 1/4 / I. 23
	Corona	7	2. 2 1/8
	Regula	I	2. 3 1/8
	Echinus	3 1/2	2. 5 1/2
	Regula	I	2. 6 1/2

Sima

Digitized by Google

	Nomina membrorum	Altit.	Ecphoræ
	Sima	$6\frac{1}{2}$	- -
	Supercilium	2	2 1 3
	166. Ordo Corinthius		
Basis Stylobatæ	Quadra	25	1. $23\frac{1}{4}$
	Torus inferior	4	- -
	Regula	1	1. $21\frac{1}{4}$
	Sima	5	- -
	Regula	1	1. $16\frac{1}{4}$
	Trochilus	$1\frac{1}{2}$	- -
	Regula	1	1. 15
	Torus superior	3	- -
	Regula	1	1. $14\frac{1}{2}$
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{2}$	1. $13\frac{3}{4}$ / 1. $12\frac{1}{2}$
	Truncus	2. $22\frac{1}{4}$	1. $11\frac{1}{4}$
Corpus	Cymatium Lesbium	4	1. $12\frac{1}{4}$ / 1. $14\frac{1}{4}$
	Regula	1	1. $15\frac{1}{4}$
	Astragalus	2	- -
	Echinus	5	1. $18\frac{1}{2}$
	Corona	4	1 $23\frac{1}{4}$
	Astragalus	1	0
	Cymatium Lesbium	2	1. $23\frac{3}{4}$ / 1. $24\frac{1}{2}$
	Cymatium Doric.	2	1. $25\frac{1}{4}$
	Supercilium	$1\frac{1}{2}$	1. $26\frac{1}{4}$
Basis Columnæ	Scamillus	1. 0	1. $11\frac{1}{4}$
	Plinthus	10	1. 10
	Torus inferior	6	- -
	Astragalus	2	- -
	Regula	1	1. 7
	Trochilus	3	- -
	Regula	1	1 6
	Astragalus	2	- -

	Nomina membrorum	Altit.	Ecphoræ
	Torus superior	5	1. $3\frac{1}{2}$
Scapus	Astragalus	3	-
	Limbus	1	1. 2
	Apophygis	4	Rad. 5
	Scapus contract.		25
	Apophygis	5	Rad. $6\frac{1}{4}$
	Cincta	2	
	Annulus	5	$27\frac{1}{2}$
Capitulum	Ahenum cum		1. $17\frac{1}{2}$
	Apophyge	$7\frac{1}{2}$	Rad. 15
	& Supercilio	3	1. 1
	Abacus cum	4	1. 18
	Apophyge	$1\frac{1}{2}$	Rad. 2
	Regula	$1\frac{1}{4}$	1. $13\frac{1}{8}$
	Echinus	$3\frac{5}{8}$	1. 15
Epistylium	Fascia infima	$6\frac{5}{8}$	25
	Astragalus	$1\frac{1}{8}$	- -
	Fascia media	9	$25\frac{1}{4}$
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{4}$	o. $26\frac{1}{4}$ / o. $27\frac{1}{4}$
	Fascia summa	12	28
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	- -
	Cymatium Lesbium	3	o. $28\frac{1}{4}$ / $29\frac{3}{4}$
	Cymat. Doricum	$2\frac{1}{2}$	1. $1\frac{1}{4}$
	Supercilium	$1\frac{1}{2}$	1. $2\frac{1}{2}$
Coronix	Zophorus cum	$26\frac{1}{3}$	25
	Apophyge	$2\frac{1}{3}$	Rad. $3\frac{1}{3}$
	& Supercilio	1	$26\frac{1}{4}$
	Astragalus	2	
	Cymatium Lesbium	4	$27\frac{1}{4}$ / $29\frac{1}{2}$
	Regula	1	1.
	Astragalus	$1\frac{1}{4}$	-

	Nomina membrorum	Altit.	Ecphoræ
Cornix	Echinus	5	1. 3⅔
	Fascia cum	9¼	1. 5
	Mutulis &	8¾	- -
	Metopis		1. 20
	Cymatium Lesbium	3	1. 20½
	Cymatium Doricum	1½	1. 22½
			2. 3
	Corona	8	- -
	Astragalus	1¼	- -
	Cymatium Lesbium	3½	2. 4
			2. 5⅓
	Regula	1	2. 6⅓
	Sima	6⅓	
	Supercilium	2	2. 13

SCHOLION 1.

167. Goldmannus *fractiones in ecphoris evitaturus modulum in 360 scrupula dividit: sed cum divisio in 30 minuta sit usitatior, eam* Goldmannianæ *præferendum esse duxi: sufficit enim altitudines hac divisione in integris prodire.*

SCHOLION 2.

168. *Quodsi membra quædam omittere libuerit; eorum altitudo distribuenda est convenienter inter reliqua* (§. 151).

SCHOLION 3.

169. *Vt vero intelligatur, quomodo Tabulæ præcedentes construi potuerint, exemplo stylobatæ Tuscani id declarare lubet. Singulorum membrorum, ex quibus componitur basis stylobatæ, excerpitur altitudo minima, quam habere potest, ex tabella superiori* (§. 151). *Hæ altitudines colliguntur in unam summam, quæ ubi deficit ab altitudine basis stylobatæ, duce eadem tabella membris, quorum altitudinem præ ceteris augeri convenit ob firmitatem, qua præstare debent, aliquod scrupulum adjicitur, donec altitudo exacta prodeat. Nimirum stylobata Tuscanus componitur ex quadra, toro, regula, sima inversa, regula & cymatio Dorico. Quadra membrum essentiale, quod sua sese firmitate commendare debet, est unius moduli, adeoque membra cetera simul modulum dimidium, seu 15 minuta, transcendere nequeunt* (§. 153). *Altitudines minimæ sunt tori 4, regulæ 1, simæ 5, regulæ 1, cymatii Dorici 2, quarum summa 13 deficit duobus minutis ab ea altitudine, quam habere debent simul. Patet autem ex collatione altitudinum minimarum cum maximis & ipsa membrorum natura firmitate sua sese commendare inprimis debere simam & cymatium Dorieum. Quodsi ergo utrique adjiciatur scrupulum unum prodit altitudo stylobatæ justa, quemadmodum ex subjecto schemate apparet.*

	Altit. min.	Altit. justæ
Quadra	1°. 0′	1°. 0′
Torus	4	4
Regula	1	1
Sima inversa	5	6
Regula	1	1
Cymat. Doric.	2	3
Summa	1°. 13	Summa 1°. 15
Altitudo justa	1. 15	
Defectus	2.	

Simi-

Similiter coronis componitur ex cymatio Dorico, regula, echino, corona, regula, faſcia cum apophyge & ſupercilio. Altitudines minimæ ſunt cymatii Dorici 2, regulæ 1, echini 4, coronæ 6, regulæ 1, faſciæ 3, ſupercilii 1½: quarum ſumma 18½ deficit a juſta 22½ ſcrupulis 4 (§. 153). Quodſi ergo cymatium Doricum, echinus, faſcia & ſupercilium augeantur ſcrupulo uno, juſta prodit coronidis altitudo, quemadmodum denuo ſchema ſubjectum docet.

	Alt. min.	Alt. juſtæ
Cymat. Doric.	2	3
Regula	1	1
Echinus	4	5
Corona	6	6
Regula	1	1
Faſcia	3	4
Supercilium	1½	2½
Summa	18½	Alt. juſt. 22½
Altitudo juſta	22½	
Defectus	4	

SCHOLION 4.

170. *Ecphoræ omnes originem ſuam deducunt a ſemidiametro ſcapi nondum contracti in baſi columnæ; in ſtylobata autem a latitudine trunci dimidia, quæ ecphoræ ſcamilli æquatur, quemadmodum in capitulo a ſemidiametro ſcapi contracti, unde etiam pendent ecphoræ in trabeatione, additione projecturæ membri proxime ſequentis ad ecphoram præcedentis. Ita, in baſi ſtylobatæ, cum latitudo trunci dimidia ſit 1°. 11′, addita projectura 2½, ecphora pro cymatio Dorico prodit 1°. 13½, cui ſi porro adjiciatur projectura cymatii Dorici 1½ (§. 115), prodit ecphora regulæ 1°. 15′. Huic ſi addatur projectura ſimæ 6, ecphora regulæ inferioris eſt 1°. 21′: cui ſi porro adjiciatur projectura tori 2, prodit tandem ecphora quadræ ſeu integra baſis ſtylobatæ 1°. 23.*

SCHOLION 5.

171. *Non abſimili modo intelligitur, quomodo augenda ſit altitudo membrorum reliquorum, ſi quædam abjiciuntur, & regulæ de combinatione membrorum ſupra exhibitæ (§. 123 & ſeqq.) loquuntur, quænam una cum ceteris abjicienda. E. gr. ponamus nos ex baſi ſtylobatæ abjicere velle ſimam inverſam, cum duæ regulæ ſe invicem excipere nequeant (§. 123), una earum ſimul abjicienda. Ita vero minuitur altitudo 7 ſcrupulis, quæ inter reliqua membra diſtribuenda. Quoniam altitudines maximæ tori 8, regulæ 2 & cymatii Dorici 5 (§. 151), horum vero ſumma 15: nemo non videt, regulæ adjici debere ſcrupulum 1, cymatio Dorico 2 & toro 4, quæ conficiunt quantitatem diſtribuendam 7. Si torus abjiciendus, cum ſima inverſa regula ſubjecta carere non poſſit, ſcrupula 4 inter membra cetera diſtribuenda. Quamobrem ſi ſingulis regulis tribuas ½, ſimæ 2, & cymatio 4: erunt altitudines regularum 1½, ſimæ 8 & cymatii 4, quæ ſimul exhibent integram altitudinem omnium membrorum præter quadram, quæ unius eſt moduli, 15 minutorum.*

PROBLEMA 21.

172. *Delineare ſcalam ad delineandos ordines neceſſariam.*

RESOLVTIO.

Tab. III. Fig. 9.

1. Modulus AB dividatur in 3 partes æquales (§. 274 *Geom.*).
2. In A erigatur perpendiculum AC (§. 249 *Geom.*) & in 10 partes æquales dividatur (§. 274 *Geom.*).
3. Per ſingula diviſionum puncta ducantur ipſi AB parallelæ (§. 233 *Geom.*).
4. Tandem puncta 30 & 20, 20 & 10, 10 & 0 connectantur rectis 30. 20, 20. 10, 10. 0; erit 1. $1=\frac{1}{30}$ 2. $2=\frac{1}{30}$ 3. $3=\frac{1}{10}$ &c.

DEMONSTRATIO.

Eadem eſt quæ problem. 24 geometrici (§. 277 *Geom.*)

SCHOLION.

173. *Quodſi in ſcala geometrica 3 perticæ pro modulo aſſumantur; pedes erunt moduli minuta. Si 3 pedes pro modulo aſſumantur; digiti erunt minuta: ut adeo ſcala geometrica in præſentem uſum facile adhibeatur.*

PROBLEMA 22.

174 *Chartam ſuper tabula expandere.*

RESOLVTIO.

Tab. III. Fig. 10.

1. Charta tabulæ ſuperimpoſita aqua maceretur, ope ſcilicet lintei aqua imbuti, ut diducatur: quo facto.
2. Priſmatibus ABDC concludatur: ita nimirum ficceſcens ſine rugis expandetur.

PROBLEMA 23.

175. *Regulam ad delineandum ordines atque ædificia utilem conſtruere.*

RESOLVTIO.

1. Paretur regula AB diagonali tabulæ æqualis. Tab. III. Fig. 11.
2. Firmetur ad angulos rectos trabeculæ transverſæ CD.
3. In A aptetur cochlea ferrea ad CD perpendicularis.
4. Indatur trabecula alia EF alteri CD ſimilis, circa cochleam ferream mobilis, & ope cochleæ fœminæ orichalceæ firmanda.

Ope hujus regulæ in delineationibus architectonicis per unicum punctum datum ducitur recta.

DEMONSTRATIO.

In iſtis delineationibus plerumque juxta longitudinem & latitudinem chartæ ducuntur rectæ cum inter ſe parallelæ, tum ad ſe invicem perpendiculares.

Quoniam itaque latera tabulæ tanquam parallelogrammi rectanguli ad ſe invicem perpendicularia; trabecula CD ad latus unum

Fig. 10. 11. unum AC applicata & regula ad punctum datum promota, ducetur linea ad latus datum normalis, alteri vero parallela (§. 212. 256 *Geom.*). Contra ſi trabecula mobilis EF ad latus tabulæ datum applicetur & regula CD circa cochleam vertatur, donec ejus alterum extremum lineæ datæ congruat, dehinc ope cochleæ firmata regula ad punctum datum promoveatur, per ipſum juxta regulam ducetur linea priori parallela (§. 255 *Geom.*) *Q. e. d.*

PROBLEMA 24.

176. *Ordines architectonicos delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. IX. Fig. 12. 1. In charta ſuper tabula expanſa ducantur ad margines duæ lineæ rectæ ſe mutuo ad angulos rectos ſecantes AB & BC.

2. Ex D in 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. transferantur altitudines membrorum, e. gr. ſtylobatæ, & utrinque ex F verſus B & C in 1. 2. 3. 4. ecphoræ eorundem.

3. Per ſingula puncta diviſionum 1. 2. 3. 4 5. 6. &c. ducantur ope regulæ (§. 175) ad rectam AB perpendiculares, quæ inter ſe parallelæ erunt (§. 256 *Geom.*).

4. Regula ad puncta diviſionum 1. 2. 3. 4 rectæ BC applicata linearum ante ductarum longitudines, hoc eſt, membrorum ecphoræ determinentur & membra plana juxta ductum regulæ terminentur.

5. Tandem quoque membra curvilinea, ſi majora fuerint, per problemata ſuperiora (§. 113 & ſeqq.); ſin minora, libero manus ductu delineentur.

SCHOLION.

177. *Voluta in capitulis una cum foliis libero manus ductu deſignantur, ab artis delineandi perito.*

PROBLEMA 25.

178. *Ordinem ſub forma valde exigua delineare.*

RESOLVTIO.

1. In rectam AB transferantur ſingulorum membrorum altitudines B4, 4 3 &c. Tab. I. Fig. 13.

2. Super eadem recta conſtruatur triangulum æquilaterum ACB.

3. Ex C in D atque in E transferatur altitudo e. gr. ſtylobatæ: erit DE eidem æqualis (§. 275 *Geom.*).

4. Tandem ex C in ſingula diviſionum rectæ AB puncta 1 2. 3. 4. ducantur rectæ C. 1, C. 2, C. 3, C. 4: erunt E. 4, E. 3, E. 2,

E1 &c. altitudines membrorum desideratæ (§. *cit.*).

5. Eodem modo determinentur ecphoræ eorundem membrorum.

PROBLEMA 26.

179. *Triglyphos cum guttis delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. IX. Fig. 14. 12.

1. Quoniam axis columnæ continuatus triglyphum bifariam secat; in lineam ecphorarum BC quam axis in E secat, transferantur utrinque 1 dimidia latitudo striarum, 2. bis dimidia latitudo strigum, 3. latitudo striarum, 4 dimidia latitudo strigum.

2. In lineam altitudinum AC transferatur altitudo exterior & interior strigum, una cum altitudine triglyphi totius & sub regula altitudo guttarum. Ita

3. Integer triglyphus delineabitur (§. 176).

4. Facta metopæ latitudine altitudini triglyphi æquali, triglyphus alter delineetur ut ante.

PROBLEMA 27.

180. *Denticulos delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. III. Fig. 15.

1. Quoniam axis columnæ continuatus dentiaulum unum bifariam secat, in lineam ecphorarum transferantur utrinque ex puncto, ubi ab axe secatur, primum dimidia denticuli latitudo; dehinc alternatim latitudines metoparum 2′ & denticulorum 3′; in fine autem fasciæ dupla denticuli latitudo 6.

2. In lineam altitudinum transferatur altitudo denticuli cum interna 3, tum externa 4.

3. Tandem delineatio fiat ut supra (§. 176).

PROBLEMA 28.

181. *Mutulos simplices delineare.*

RESOLVTIO.

1. Quia axis continuatus columnæ mutulum bifariam secat; in lineam ecphorarum transferatur primum utrinque dimidia latitudo mutuli, deinde alternatim latitudo metoparum 20 & latitudo mutuli 10. Tab. III. Fig. 16.

2. In lineam altitudinum transferatur altitudo mutuli (§. 164) & mutulus delineetur ut supra (§. 176).

3. Cymatii Lesbii in Jonico, & præterea Dorici in Romano projectura determinetur, ut ex figura apparet.

PRO-

PROBLEMA 29.

182. *Mutulos compoſitos delineare.*

RESOLVTIO.

1. Delineetur ut ante (§. *præced.*) mutulus ſuperior: quo facto
2. inferior facile jungitur.

Vel inferiori delineato per methodum præcedentem ſuperior facile jungitur.

PROBLEMA 30.

Tab. XIIX Fig. 30.

183. *Scapum columnæ contrahere, ſeu diminuere.*

RESOLVTIO.

1. Quoniam altitudo ſcapi non contracti eſt tertia pars totius altitudinis columnæ, hæc in tres partes æquales dividatur & per finem partis primæ ducatur diameter columnæ AB, ac ſuper eo deſcribatur ſemicirculus AKB.
2. In fine partis tertiæ D erigatur, perpendicularis ED, ſemidiametro ſcapi contracti æqualis.
3. In E erigatur perpendicularis EL ſecans ſemicirculum in L, ſeu, quod per inde eſt (§. 256 *Geom.*), ducatur EL axi columnæ DC parallela.
4. Arcus AL dividatur in tot partes æquales, in quot commode dividi potrſt.
5. In tot etiam partes æquales dividatur pars axis CD, in quot arcus AL fuit diviſus.
6. Ex ſingulis diviſionum punctis H, I &c. erigantur perpendiculare HF, IG, &c.
7. Ex ſingulis diviſionum punctis arcus AL ducantur rectæ axi CD parallelæ occurrentes perpendicularibus HF, GI &c. in F, G &c.
8. Per puncta A, F, G, E ducatur curva, quæ ſcapum contractum terminabit.

Aliter.

1. Dividatur ut ante altitudo columnæ in tres partes æquales & per finem primæ C ducatur recta indefinita DF axi AB perpendicularis, fiatque DC ſemidiametro ſcapi nondum contracti æqualis. Tab. XIIX Fig. 31.
2. In B fine partis tertiæ erigatur perpendicularis BG, ſemidiametro ſcapi contracti æqualis.
3. Ex centro G intervallo moduli, ſeu ſemidiametri ſcapi non contracti GS deſcribatur quadrans axem in H ſecans.
4. Ex G per H ducatur recta GF rectæ indefinitæ DF in F occurrens &
5. Ex puncto F per quotcunque axis puncta I ducantur rectæ FK, fiat-

fiatque conſtanter IK unius moduli ſeu = DC.

6. Per puncta D, K, G ducatur curva, qua ut ante ſcapus contractus terminabitur.

Adhuc aliter.

Quoniam rectæ omnes IK ſunt inter ſe æquales & in puncto F concurrunt; curva per puncta D, K, G tranſiens eſt Conchois prima *Nicomedis* (§. 535 *Analyſ.*). Quamobrem commode deſcribitur ope inſtrumenti a Nicomede in hunc uſum inventi & in Algebra deſcripti (§. *cit. Analyſ.*).

SCHOLION 1.

184. Blondellus *varios excogitavit modos organicos deſcribendi lineas parabolicas, ellipticas & hyperbolicas, quibus terminetur ſcapus contractus* (t); *ſed qui ſunt multo operoſiores eo, quo Chonchois deſcribitur.*

SCHOLION 2.

185. Goldmannus *contra autoritatem* Vitruvii *ſemidiametrum ſcapi contracti facit* $\frac{4}{5}$ *ſemidiametri ſcapi non contracti, ſeu ſcrupulorum* 24; *etenim* Vitruvius *idem nunquam facit, ſed hanc potius regulam commendat.* Si altitudo columnæ non excedit 15 pedum intervallum, diameter inferior excedere debet ſuperiorem parte ſexta: ſi non ſuperat pedes 25, diameter ſuperior continere debet $\frac{11}{12}$ inferioris, ſi non ſuperet pedes 30, diameter ſuperior eſſe debet $\frac{5}{6}$ inferioris. Si non ſuperat 40 pedes, diameter ſuperior ab inferiore deficere debet $\frac{1}{17}$; ſeu $\frac{1}{3}$, ſi ultra 40 pedum altitudinem usque ad 45 aſſurgit. *Etenim non ſine ratione in columnis altioribus ſcapus minus contrahitur, quam in humilioribus: conſtat enim in loco editiori objecta minora apparere, quam revera ſunt* (§. 211 Optic.)

SCHOLION 3.

186. *Solent etiam nonnulli eodem modo verſus imam partem tertiam inferiorem contrahere, quo duas ſuperiores contrahere docuimus: id quod optime omnium præſtatur ope Conchoidis primæ* Nicomedis, *quam primus adhibuit* Vignola, *ita ut columnæ ſemidiameter nonniſi in* C *ſit unius moduli. Sed cum hæc contractio ratione deſtituatur* (§. 86. 87), *eam probare non poſſumus: ſit ita, quod nonnulli eam menti* Vitruvii *conformem judicent.* Tab. XIII. Fig. 31.

SCHOLION 4.

187. *Pilarum parietinarum contractionem quidam non admittunt, propterea quod eas pro muri prominentia habent. Enimvero bi animum advertunt ad modum, quo pilæ parietinæ fiunt, non vero ad id, quod repræſentant. Cum igitur in imagine cum ratione fiat, quod in veritate fieri debet* (§. 86); *quin pila quoque parietinæ recte contrahantur, dubitandum non eſt. Accedit, quod pila parietina haberi debeat pro pila, cujus tantummodo partem anteriorem videmus, altera quaſi intra murum*

(t) Cours d'Architecture part. 2. lib. 1. c. 5. f. 23. & ſeqq.

murum latente, vel quod perinde ſit, ac ſi in ſpatio intra pilas interjecto murus fuerit conſtructus.

DEFINITIO 41.

188. *Ichnographia partis alicujus columnæ* eſt figura plana, quæ ſingula membra ejusdem quoad integram perimetrum & ecphoram ſuam in plano exhibet. Delineationes vero ſuperiores, quæ ſingularum partium altitudines, ecphoras & figuras exhibent, *Orthographiæ* nomine veniunt.

COROLLARIVM 1.

189. Quoniam baſis & coronis ſtylobatæ, nec non baſis columnæ in quovis ordine, capitulum vero in Tuſcano & Dorico terminatur figura quadrata; ichnographia baſium & coronidum ſtylobatarum ac baſium columnarum, nec non capituli Tuſcani & Dorici eſt quadratum, cujus latus duplæ ecphoræ quadræ in baſibus ſtylobatarum, ſupercilii in coronide, ſcamilli vel, ubi is deficit, plinthi & ſupercilii capituli æqualis.

COROLLARIVM 2.

190. Et quia capituli Jonici, Romani & Corinthii abacus figuræ quadratæ inſcribi poteſt; ichnographiam horum capitulorum confecturus deſcribere tenetur quadratum, cujus latus eſt trium modulorum.

COROLLARIVM 3.

191. Denique cum ichnographia Trabeationis exhibeat tantummodo (*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.) partem, quæ per planum ſectionis juxta axem columnæ continuatum reſecatur, & trabeatio ipſa ab una columna ad alteram continuetur; ichnographia Trabeationis eſt figura rectangula, cujus latitudo eſt ecphoræ ſupercilii æqualis, longitudo vero arbitraria.

SCHOLION.

192. *Ichnographia, præſertim baſis & coronidis ſtylobatæ & baſis ac capituli columnæ, opus habemus, ut figura, ſingulorum partium appareat, quæ ex orthographica delineatione antea explicata minime perſpicitur: id quod inprimis ex capitulis Jonico, Romano & Corinthio apparet, quorum abacus non eſt quadratus, ſed arcubus concavis terminatur.*

PROBLEMA 31.

193. *Ichnographiam baſis & coronidis ſtylobatæ delineare.* Tab. XIX. Fig. 12.

RESOLVTIO.

1. Ducantur in marginibus chartæ ſuper tabula expanſæ (§. 174) lineæ AB & AE ſe mutuo in A ad angulos rectos ſecantes.
2. Ex D atque E in utramque utrinque transferantur in 1 dimidia latitudo trunci, in 2 ecphora cymatii Dorici, in 3 regulæ, in 4 ſimæ inverſæ, in 5 regulæ, in 6 tori, in 7 quadræ (§. 160).
3. Regula ad ſingula diviſionum rectæ AC puncta applicata du-

Digitized by Google

cantur rectæ, quæ erunt omnes inter se parallelæ (§. 175).

4. Eadem ad singula divisionum puncta rectæ AE applicata ducantur rectæ aliæ, quæ erunt itidem inter se parallelæ, prioresque ad angulos rectos intersecabunt (§. *cit.*).

Ita Ichnographia basis stylobatæ Tuscani erit absoluta (§. 188. 189). Quodsi ecphoræ singulorum membrorum pro basibus reliquorum ordinum in easdem lineas AC & AE transferantur; eodem modo conficitur ichnographia basis stylobatarum reliquorum ordinum.

5. Quodsi vero in easdem lineas transferantur ecphoræ coronidum; prodibit ichnographia coronidis ordinis cujuscunque.

SCHOLION 1.

194. *Me non monente intelligitur, si alia fuerint membra basium & coronidum stylobatarum, quam quæ in tabulis superioribus exhibentur (§. 171); eodem adhuc modo confici ichnographiam.*

COROLLARIVM 1.

195. Quoniam capitula pilarum & parastatarum quoad figuram cum coronide conveniunt; eodem etiam modo ichnographiæ capitulorum fiunt.

COROLLARIVM 2.

196. Et quia trabeationis ichnographia intra rectangulum continetur, cujus latitudo est ecphoræ superciii æqualis, longitudo vero arbitraria (§. 291); non absimili modo trabeationum quoque ichnographiæ conficiuntur.

SCHOLION 2.

197. *Id unice hic observandum, quod in fascia mutulorum & denticulorum etiam delineanda sit mutulorum & denticulorum ichnographia, nec non in zophoris ichnographia triglyphorum.*

PROBLEMA 32.

198. *Ichnographiam basis columnæ cujuscunque atque capituli Tuscani atque Dorici delineare.* Tab. XIX. Fig. 33.

RESOLVTIO.

1. Ducantur ut ante (§. 193) in marginibus chartæ super tabula expansæ rectæ AB & AC se mutuo in A ad angulos rectos secantes.
2. Ex puncto D transferatur in 1 semidiameter columnæ seu modulus, in 2 ecphora limbi, in 3 ecphora plinthi, in 4 scamilli (§. 160).
3. Ecphora plinthi & scamilli transferatur etiam ex E in 3 & 4.
4. Regula ad puncta 4 & 3 utriusque rectæ AB & AC applicata ducantur rectæ, quæ erunt ad se invicem parallelæ & se mutuo

mutuo ad angulos rectos ſecabunt (§. 175).

5. Eadem regula ad puncta E & D applicata ducantur rectæ occultæ EG & DF, erit in F centrum baſis columnæ.

6. Denique applicata regula ad 3, 2 & 1 notentur in recta occulta FG puncta 2 & 1 & ex centro F radiis F1, F2 & F3 deſcribantur circuli concentrici.

Ita Ichnographia baſis columnæ Tuſcanæ erit delineata, & eodem modo conficitur ichnographia baſis columnarum ceterarum.

7. Quodſi ex D in 1 transferatur ſemidiameter ſcapi contracti ſeu ſuperior, & deinceps ecphoræ reliquorum membrorum, ita ut abaci atque ſupercilii ecphora in ordine Tuſcano, & ceterorum membrorum, quæ ſupra abacum ſunt, in Dorico ex D & E utrinque in eandem rectam transferantur; ichnographia capitulorum Tuſcani atque Dorici conficietur.

SCHOLION 1.

Tab. XIX. Fig. 32. 33.

199. *Vulgo ichnographiæ delineationibus orthographicis, quales nos exhibuimus in Tabulis, immediate ſubjiciuntur. Atque tunc præcipitur, ut extremitatibus ſingulorum membrorum ad rectam LM demittantur perpendiculares, veluti LK, NO, &c. PM, QR &c. quæ ſi fiunt ecphoris æquales, rectas KP, NQ &c. etiam ducere licet, vel etiam ex centro F circuli deſcribuntur in baſi & capitulo. Id commodum inprimis accidit, ubi dimidiæ tantummodo ichnographiæ LKPM ſubjiciuntur, quamvis eadem facilitate deſcribantur & integræ, ſiquidem integras deſideres.*

SCHOLION 2.

200. *Quodſi partem columnæ in charta ſuper tabula expanſa ope regulæ noſtræ eo modo delineaveris, quemadmodum ſuperius præcepimus (§. 176); perpendicula iſta nullo negotio ducuntur, regula ad lineam horizontalem, quæ eſt ecphorarum applicata: immo eadem opera ducuntur, quo ecphoræ membrorum in delineatione orthographica determinantur. Facile hæc intelliguntur modo ſchemata ichnographica hic exhibita cum Fig. 12. Tab. IX. conferantur.*

SCHOLION 3.

Tab. XIX. Fig. 32. 33.

201. *Quodſi abſque regula noſtra & tabula ichnographiam perficere, nec eam orthographiæ ſubjicere velis, in rectam LM transferuntur ex puncto F ecphoræ ſingulorum membrorum & per ſingula diviſionum puncta aguntur perpendiculares ecphoris reſpondentibus æquales. Quodſi enim quæ inter ſe utrinque æquales ſunt, rectis connectantur, & in ichnographia baſium columnarum & capitulorum circuli conveniente loco ducantur; ichnographias eſſe perfectas patet.*

PROBLEMA 33.

Tab. XX. Fig. 34. 202. *Ichnographiam capituli Jonici delineare.*

RESOLVTIO.

1. Deſcribatur quadratum, cujus latus dimidium AC eſt $1\frac{1}{2}$ modulorum, ſeu integrum AB 3.
2. Ex medio C erigatur perpendicularis CD 10′, ſive $\frac{1}{3}$ moduli, aut $\frac{1}{9}$ AB: ex C vero in F & E transferantur 1°. 10′, ſeu fiat CF = CE = 4 CD.
3. Per tria puncta E, D, F deſcribatur arcus circuli (§. 294 *Geom.*), vel ex chorda dimidia CE, & ſagitta DC quæratur radius (§. 436 *Geom.*); ejus enim intervallo facta ex E & F interſectione determinatur centrum arcus EDC.
4. Ducantur deinde diagonales ſe mutuo in G ſecantes & ex G in H transferantur duo moduli, & diagonales ultra punctum H continuentur, donec duobus modulis cum parte quarta circiter unius ſcrupuli fuerint æquales: ita habebitur centrum arcus FHI per puncta FHI deſcribendi, qui in figuris minoribus a linea recta parum differt. Hoc pacto perimeter capituli octo arcubus concavis terminata erit deſcripta.
5. Arcui EDF deſcribantur alii duo concentrici radiis 2°. $27\frac{1}{2}$ & 2°. 29′ & arcui FHI duo alii concentrici radiis 2°. $2\frac{1}{4}$ & 2°. $4\frac{1}{4}$. Atque ita ichnographia abaci erit abſoluta.
6. Quodſi jam porro ex centro G ducantur circuli, qui arcus majores tangunt, ſeu per puncta, in quibus recta CG ab iis interſecatur; peripheria prima terminatur echinus, ſecunda aſtragalus, tertia regula. In capitulis pilarum loco circulorum deſcribuntur quadrata, quorum latera per puncta iſta interſectionum tranſeunt.
7. Denique ex centro G radiis 25 & 24 minutorum deſcribantur circuli, quorum peripheriis Gula & ſcapus contractus terminantur. Facile intelligitur, in capitulis pilarum denuo loco horum circulorum duci quadrata.

Quodſi præterea ichnographiam quoque florum & cochlearum deſideres;

8. Fiat CK = CL = $7\frac{1}{2}$ minutorum, ſeu parti quartæ moduli æquales: erectis enim in L & K perpendi-

pendicularibus ichnographia folii erit abſoluta.

9. Super recta FI ſubtenſa arcus cognominis deſcribatur quadratum & ex angulis quadrati interioribus ad punctum interſectionis rectæ CG & circuli tertii majoris ducantur rectæ MO. In hanc transferantur ex M in *a* $12'\frac{1}{2}$, ex a in *b* $8'\frac{1}{4}$ & ex *b* demittatur perpendicularis *bc* occurrens peripheriæ tertiæ ex centro G ductæ in *c* & diviſa MN in 3 partes æquales, ita ut $Nd=\frac{1}{3}$ MN, puncta *c* & *d* connectantur recta *cd*. Ita ichnographia volutarum in medio inciſarum (qualibus utitur *Goldmannus*) abſoluta, eſtque in a oculus volutæ.

SCHOLION 1.

203. Goldmannus *capitulum Jonicum efformat, ad imitationem capitulorum templi Concordiæ Romæ, ita tamen ut retinuerit, quæ antiqui & acutiſſimi Itali in melius mutarunt* (u). *Unde ichnographia ejus diverſa prodit ab ichnographia reliquorum Architectorum, veluti* Vitruvii & Vignolæ. *Conſentit vero ſic rectius cum capitulo Romano, quod ex Jonico & Corinthio compoſitum eſſe conſtat.*

SCHOLION 2.

204. *Alii cum* Vignola *centrum arcuum concavorum pro abaci orthographia deſcribendorum determinant per interſectionem ope ſubtenſæ EF ex E & F factæ, ita ut radius arcus EDF ſit eidem æqualis, quemadmodum ſupra in delineatione membrorum curvilineorum centra determinavimus* (§. 114. 115).

PROBLEMA 34.

205. *Capituli Romani ichnographiam delineare.* Tab. XX. Fig. 35.

RESOLVTIO.

1. Deſcribatur ichnographia eodem modo, quo ichnographia capituli Jonici fuit deſcripta, niſi quod circulus interior omittatur. Vltima peripheria, quæ deſcribitur, terminantur folia, ubi exoriuntur
2. Ex centro G deſcribantur præterea tres circuli occulti radiis $1^{\circ}.6'\frac{2}{3}$, $27'\frac{1}{2}$ & $26'\frac{1}{3}$.

Peripheria intima terminatur ahenum, ubi folia incipiunt; ſecundo venter foliorum inferiorum & prominentia ſuperiorum, ubi incurvari incipiunt; tertia prominentia foliorum inferiorum, ubi primum incurvantur; quarta regula ſub aſtragalo; quinta aſtragalus; ſexta echinus & projectura foliorum inferiorum; ſeptima denique foliorum ſuperiorum projectura.

(u) vid. Tract. de Stylometris f. 28. 29.

3. Quomodo folia inſcribantur ex ſchemate manifeſtum.

SCHOLION.

206. *In capituli pilarum ichnographia loco circulorum occultorum duci quadrata occulta per ſe patet, & ex ſuperioribus intelligitur* (§. 198).

PROBLEMA 35.

Tab. XX. Fig. 36. 207. *Capituli Corinthii ichnographiam delineare.*

RESOLVTIO.

1. Deſcribatur capituli Jonici ichnographia, omiſſis tamen circulo interiore ut in Romano (§. 205), ac præterea circulo tertio, qui arcum extremum, quo abacus terminatur, tangit, & volutis.
2. Folia inſcribantur ut in capitulo Romano.
3. Volutæ ut determinentur, ex angulo cornu F ducatur recta diagonali BG parallela, & in eam bis transferatur intervallum 7_{11}^{1} minutorum; erit in fine primi extremum volutæ majoris, in fine alterius *a* oculus volutæ. Per oculum volutæ ducatur recta diagonalem GB ad angulos rectos ſecans & ultra oculum continuetur, donec continuata *ab* fiat 1°. $6'\frac{1}{2}$, atque hoc radio deſcribatur arcus, per rectam cD in medio LG perpendiculariter erectam in *c* terminandus.
4. In puncto *c* finis quoque cum ſit volutæ minoris; ubi porro fit *ce* 10′ & *ef* 10; recta *cf* diagonalis quadrati, cujus latus 10′, volutam minorem deſignat.

SCHOLION 1.

208. *Mutulorum ichnographia ex ſola inſpectione figuræ manifeſta, modo notetur baſin mutuli eſſe quadratam, ut adeo non opus ſit eam hic diſtinctius explicari.* Tab. XIX. Fig. 37.

SCHOLION 2.

209. Goldmannus (x) *foliorum deſcriptionem geometricam tradit: enimvero cum in Ordine Romano utantur Architecti foliis acanthi, in Corinthio foliis olivarum, ea naturæ rerum parum congrua. Neque etiam deſcriptiones geometricæ uſui ſunt, niſi folia majore forma delineentur, qualia in minoribus delineationibus locum non habent.*

PROBLEMA 36.

210. *Florem in Capitulo Jonico, Romano & Corinthio delineare.*

RESOLVTIO.

1. In Capitulo Jonico & Romano dimidia floris latitudo fiat quartæ moduli parti ſeu $7\frac{1}{2}$ minutis æqualis; altitudo vero eadem, quæ abaci, quemadmodum Tab. VI. & VII.

(x) lib. 2. c. 10. f. 95. & ſeqq.

modum ex inſpectione figura patet.

Tab. 2. VIII. In Capitulo Corinthio latitudo floris fiat $16\frac{2}{3}$ minutorum, altitudo vero 10. Erit illa axis major, hæc vero minor ellipſis deſcribendæ (§.435 *Analyſ. fin.*), ut prodeat perimeter floris.

SCHOLION.

211. *Quoniam flos Corinthius circum ſcribitur peripheria circuli, ſed in plano inclinato capitulo affigitur: vulgo etiam in orthographica columnarum delineatione circulo inſcribi ſolet: aſt merito* Goldmannus *hoc reprehendit, & errorem communem emendat.*

DEFINITIO 42.

Tab. X. 212. *Periſtylium* eſt opus architectonicum, in quo columnæ vel pilæ juxta ſe invicem collocantur, nullis arcubus intermediis.

SCHOLION.

213. *Veteres ædificia magnifica ex ſtructuri, eadem columnis atque pilis exornarunt, quibus undiquaque veluti ſepta conſpiciebantur: unde periſtylii manavit nomen. Hinc* Philander (y) *ait:* Peryſtilia loca ſunt columnis clauſa & undique ſepta: *cum quo conſentit* Barbarus (z). *Hodie Gallis dicuntur* Colonnades *exemplo Italorum, Germanis* Säulenſtellungen. *Eorum bodienum uſus eſt, ſi ædificia pilis parietinis exornanda, ut alios uſus jam taceamus.*

DEFINITIO 43.

214. Opus iſtiusmodi in ſpecie dicitur *Tetraſtylon*, ſi columnæ quatuor; *Hexaſtylon*, ſi ſex; *Octaſtylon*, ſi octo columnæ in fronte ædificii juxta ſe invicem collocantur.

SCHOLION.

215. *Nemo non videt in periſtyliis potiſſimum curam redire ad diſtantias axium columnarum a ſe invicem determinandas, ut in toto opere ſymmetria conſervetur, a qua ſalva pulchritudine ædificii recedere non licet. Minima diſtantia, quam columnæ vel pilæ habere poſſunt, ea eſt, quando partes maximam ecphoram habentes ſe mutuo tangunt. Primo igitur loco diſpiciendum, quid de ea rationi conſentaneum ſit, antequam de reliquis intervallis agamus.*

DEFINITIO 44.

216. *Columnæ conjugatæ* dicuntur, quarum partes maximam habentes ecphoram ſe mutuo tangunt.

COROLLARIVM 1.

217. Quoniam in Ordine Tuſcano & Dorico major eſt ecphora baſeos quam capituli (§. 160. 161); columnæ Tuſcanæ & Doricæ conjugatæ ſecundum baſes ſe mutuo tangunt.

COROL-

(y) in Notis ad lib. 3. c. 1. *Vitruvii.*
(z) in Not. ad lib. 5. c. 2. *Vitruvii.*

Digitized by Google

COROLLARIVM 2.

218. Contra cum in Ordine Jonico, Romano & Corinthio ecphora capituli major ſit projectura baſeos (§. 164 & ſeqq.); columnarum Jonicarum, Romanarum & Corinthiarum conjugatarum capitula ſe mutuo contingunt.

COROLLARIVM 3.

219. Ecphora coronidis major eſt ecphoris baſium columnarum atque capitulorum (§. 160 & ſeqq.): columnæ adeo conjungatæ vel nulli ſtylobatæ imponuntur, vel eidem ſtylobatæ inſiſtunt, trunco in latitudinem producto, quantum opus fuerit.

COROLLARIVM 4.

220. Quoniam columnæ conjugatæ non magis fulciunt epiſtylium quam ſolitariæ (§. 145 *Mechan.*); veteres architecti eas admittere haud potuerunt (§. 134).

COROLLARIVM 5.

221. Sed quia Statices imperitis, adeoque plurimis, epiſtylium magis fulcire videntur, nec ullo modo obſunt, quin potius ſplendorem augere cenſentur; tolerari poſſunt, quando a recentioribus adhibentur.

SCHOLION.

222. *Diffiteri tamen nequit, potiori ratione conjugationem columnarum veteribus improbatam eſſe, quam recentioribus probari. Vnde* & Goldmannus, *qui puritatem architecturæ religioſe conſervare ſtudet, columnas conjugatas non admittit.*

DEFINITIO 45.

223. *Intercolumnium* eſt diſtantia axium duarum columnarum juxta ſe invicem collocatarum.

SCHOLION.

224. Vitruvius (a) *vocat columnarum diſtantiam* intercolumnium: *unde ejus intercolumnia a noſtris duobus modulis differunt.*

DEFINITIO 46.

225. Veteres columnas quinplici ratione coordinabant, & inde quinque genera ædificiorum conſtituebant. *Opus* nempe *Pycnoſtylon* habebat intercolumnium quinque modulorum; *Syſtylon* modulorum ſex; *Euſtylon* $6\frac{1}{2}$; *Diaſtylon* octo, & denique *Aræoſtylon* decem.

SCHOLION.

226. *Non opus eſt, ut in his intercolumniis veterum acquieſcamus, cum alia interdum aſſumi ratio ſuadeat. Sunt tamen venuſta ob eorum ad modulum rationem* (§. 25). *Opus vero euſtylon intercolumnium habet ex mente veterum* $6\frac{1}{2}$, *non* 7 *modulorum, quod numerus ſeptenarius magis ex ſuperſtitione, quam veritate iisdem fuerit ſuſpectus: a qua ſuperſtitione cum nos ſimus alieni, eidem* 7 *potius modulos tribuimus, ne mutulorum diſtributio difficultatem faceſſat.*

PROBLEMA 37.

227. *Invenire, utrum trabeatio data*

(a) lib. 3. c. 1. f. 40.

Digitized by Google

data operi dato conveniat, nec ne.

RESOLVTIO.

1. Latitudo triglyphi, mutuli, vel denticuli addatur metopæ ejusdem.
2. Per ſummam dividatur intercolumnium operis dati.

Quodſi facta diviſione nihil reſidui fuerit; trabeatio data operi dato convenit, & quotus indicat triglyphorum, mutulorum vel denticulorum eidem intercolumnio reſpondentium.

COROLLARIVM 1.

228. Aggregatum ex latitudinibus mutuli atque metopæ in ordinibus Jonico, Romano & Corinthio eſt unius moduli; convenit adeo omni operi trabeatio Jonica. Romana & Corinthia, cujus intercolumnium modulus metitur, conſequenter omnibus veterum operibus præter evſtylon (§. 225).

SCHOLION.

229. *Quodſi in evſtylo intercolumnium fieret 7 modulorum* (§. 226), *eædem trabeationes ad hoc quoque quadrarent.*

COROLLARIVM 2.

230. Latitudo denticuli atque metopæ ſimul ſumtorum eſt 5 minutorum (§. 180), adeoque modulum, qui eſt minutorum 30 (§. 148), metitur, conſequenter etiam omnia intercolumnia, quæ modulus metitur. Trabeatio adeo denticulis inſtructa omnibus intercolumniis, quæ modulus metitur, reſpondet: nec abhorret ab iis, quæ præter modulos integros adhærentem habent dimidium. Unde adhiberi poteſt in omni opere veterum (§. 225).

COROLLARIVM 3.

231. In trabeatione Dorica prima aggregatum ex latitudine triglyphi atque metopæ eſt 2 modulorum; in ſecunda idem minutorum 75, in tertia minutorum 70: adeoque primum metitur intercolumnia 4, 6, 8, 10; ſecundum intercolumnium 5 & tertium intercolumnium 7 modulorum. Trabeatio adeo prima adhibetur in intercolumniis 4, 6, 8, 10 &c. modulorum; ſecunda in intercolumnio modulorum 5; tertia in intercolumnio modulorum 7.

THEOREMA 10.

232. *Intercolumnium prope portas & januas majus fieri debet lateralibus.*

Ratio gemina eſt, nempe ut aditus liber pateat ad januam, nec poſtium adſpectus obſtruatur: deinde ut eurythmiæ ſatisfiat, quæ medium a lateribus diſtingui præcipit (§. 31).

COROLLARIVM.

233. Cum ratio omnium venuſtiſſima ſit dupla (§. 29); intercolumnium medium duplum eſſe debet lateralium.

SCHOLION 1.

Tab. X. 234. Goldmannus (b) *intercolumniis lateralibus quartam columnæ ac trabeationis partem tribuit, ſi nulli adfuerint ſtylobatæ: his vero præſentibus, unus inſuper adjicitur modulus. Cum adeo ordinum humilium altitudo abſque ſtylobatis ſit* 20, *elatorum* 24; *intercolumnium in priori caſu eſt* 5, *in poſteriori* 6 *modulorum. Præſentibus vero ſtylobatis idem in caſu priori eſt* 6, *in poſteriori* 7 *modulorum. Abſentibus igitur ſtylobatis trabeationi Dorica ſecunda; iisdem præſentibus tertia locus eſt* (§. 231).

SCHOLION 2.

235. *Aliter intercolumnia pro diverſitate columnarum diſtribuunt Architecti alii.* E. gr. Vignolæ *intercolumnium Toſcanum eſt* $6\frac{1}{2}$ *modulorum; Doricum* $7\frac{1}{2}$; *Jonicum* $6\frac{1}{2}$; *Corinthium* $6\frac{1}{2}$; *Romanum itidem* $6\frac{1}{2}$. Palladio *intercolumnium Tuſcanum eſt* 10 *modulorum, Doricum* $7\frac{1}{2}$; *Jonicum* $6\frac{1}{2}$; *Corinthium* 6; *Romanum* 5. Scamozzi *intercolumnium Tuſcanum facit a lateribus* 6 *modulorum; Doricum* $5\frac{1}{2}$; *Jonicum* 5; *Corinthium* 4; *Romanum* $4\frac{1}{2}$. *Medium ita determinat, ut Doricum ſuperet laterale intervallo unius Triglyphi cum metopa; Jonicum vero, Romanum & Corinthium intervallo unius mutuli cum metopa. Et eodem modo medium proportionatur lateralibus in ordine Tuſcano. Aliter tamen intercolumnia determinat, ſi ſtylobatæ adfuerint.*

DEFINITIO 47.

Tab. XXI. 236. Veteres Periſtyliis potiſſimum utebantur in exornandis templis, quorum pars interior ABCD muris circumcluſa *Cella* dicebatur, hodie vulgo *Corpus templi* dicta. Quodſi parietes laterales AC & BD in fronte excurrebant in E & F; ſpatium iis comprehenſum ECDF *Pronaus* appellatur: quemadmodum ex adverſo in tergo cellæ parietibus AG & BH continuatis concluſum ſpatium *Poſticum* vocabatur. Dividebantur autem Ædes ſacræ in ſeptem ſpecies. *Ædes in antis* erat, quæ in fronte Pronai duas habet pilas parietinas E & F in angulis poſitas & duas columnas ejusdem ordinis inter eas collocatas, ſupraque faſtigium. *Proſtylos* erat, quæ omnia habebat, quemadmodum in antis, niſi quod columnæ contra pilas parietinas E & F, quas antas angulares dicit *Vitruvius*, collocentur & columnæ intermediæ cum angularibus in eadem ſint ſerie. *Amphiproſtylos* erat, quæ omnia habebat ut Proſtylos, in poſtico autem ad eundem modum columnas cum faſtigio, quemadmodum in Pronao. *Peripteros* erat, quæ in Pronao habebat ſenas columnas, totidemque in poſtico, in

Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39.

(b) lib. 2. c. 14.

Digitized by Google

in lateribus autem cum angularibus (ad pronaum ſcilicet & poſticum ſpectantes) undecim & ambulationem circa cellam. *Pſeudodipteros* erat, quæ in pronao & poſtico octo habebat columnas, in lateribus autem cum angularibus quindenas, ita ut parietes cellæ in pronao & poſtico eſſent contra quaternas medianas, quemadmodum in periptero, ambulatione circa cellam ſic facta ampliore. *Dipteros* erat, quæ in pronao & poſtico octo habebat columnas, in lateribus autem cella undecim, ſed duplicem in columnarum numero æqualium ordines, ſive ſeries. *Hypæthros* erat, quæ in pronao & poſtico decem habebat columnas, in lateribus cellæ quindecim, ſeu cum angularibus in lateribus novendecim & duplicem columnarum ordinem, quemadmodum in Diptero, intus vero in cella in parte antica quatuor, in poſtica itidem quatuor, in lateribus vero una cum angularibus tredecim; medium autem ſub divo ſine tecto.

SCHOLION 1.

237. *Ædes omnis, exceptis quæ ſunt in antis & proſtylis, ex utraque parte habebat aditus valvarum: unde eadem columnarum in pronao & poſtico diſpoſitio: deſtituebantur autem feneſtris.*

SCHOLION 2.

238. *Hæc templorum genera non modo deſcribere voluimus, ne quid prætermittatur, quod ad intelligendum* Vitruvium *facit; verum etiam ut appareat, quidnam veteres architecti de columnarum diſpoſitione ſenſerint.*

COROLLARIVM 1.

239. Ædes in antis duas habet columnas & totidem pilas parietinas in angulis.

SCHOLION 2.

240. Ædes proſtylos quatuor habet columnas & totidem pilas parietinas angulares.

COROLLARIVM 3.

241. Ædes amphiproſtylos octo habet columnas & quatuor pilas parietinas angulares.

COROLLARIVM 4.

242. Ædes peripteros columnas habet triginta.

COROLLARIVM 5.

243. Ædes pſeudodipteros columnas habet quadraginta duas.

COROLLARIVM 6.

244. Ædes dipteros columnas habet ſeptuaginta ſex, nimirum in circuitu exteriore totidem, quot pſeudodipteros, hoc eſt, quadraginta duas, in interiore triginta quatuor.

COROLLARIVM 7.

245. Pſeudodipteros itaque prodit, ſi ex diptero interior columnarum ordo omittitur, conſequenter in pſeudodiptero ambulatio redditur

tur liberior, nec nimia columnarum multitudo viſum confundit.

SCHOLION 3.

246. *Inventio pſeudodipteri tribuitur* Hermogeni *architecto Græco, qui & opus euſtylon invenit, a* Vitruvio *ceteris omnibus prælatum.*

COROLLARIVM 8.

247. Ædes denique hypæthros columnis extus ſuperbit ſeptuaginta ſex, intus vero triginta.

COROLLARIVM 9.

248. Quoniam operum architectonicorum quoad intercolumnia quinque ſunt ſpecies, pycnoſtylon, ſyſtylon, euſtylon, diaſtylon, araeoſtylon (§. 225); cujusliber generis exemplorum diverſæ ſunt ſpecies. Ita ædes in antis alia pycnoſtylos, alia euſtylos, alia diaſtylos, alia araeoſtylos. Et idem eodem modo intelligitur de reliquis.

DEFINITIO 48.

249. Ædes peripteros ſimilis dicebatur *Pſeudoperipteros*, ſi omiſſo porticu columnæ fiant parietibus alarum contiguæ. Habet nimirum in pronao & poſtico columnas ſex, in alis undecim, ſimul computatis angularibus.

COROLLARIVM.

250. Pſeudoperipteros columnas habet triginta.

DEFINITIO 49.

251. Fiebant etiam ædes rotundæ duplicis generis. *Monopteros* dicebatur, quæ erat ſine cella, columnis ſaltem circumvallata: *Peripteros* vero, quæ cellam habet columnis obſeptam.

SCHOLION.

252. *Nimirum in monoptero tholus incumbebat columnis; in periptero muro, quo concluditur cella. Eſt autem tholus camera, definiente* Philandro, *quæ altius creſcens rotunda forma in faſtigiatum cacumen deſinit. Ædium rotundarum peripterarum uſus adhuc hodie eſt in Eccleſia Romana in conſtruendis ſacellis.*

DEFINITIO 50.

253. *Arcus* eſt opus architectonicum, in quo inter columnas conſtituuntur aperturæ arcuatæ, quæ & ipſæ arcus appellantur. Gallis dicuntur *Arcades*: noſtris **Bogenſtellungen.**

COROLLARIVM.

254. Arcus paraſtatis incumbunt (§. 78).

DEFINITIO 51.

255. *Incumba* eſt paraſtatæ capitulum.

SCHOLION.

256. *Membra, ex quibus juxta* Goldmannum *in ſingulis ordinibus componitur, una cum eorum altitudinibus & projecturis tabula ſequens exhibet. Notandum vero, gulam a ſima nonniſi projectura differre.*

In:

Incumba Tuscanus		
Nomina membrorum	Altitudines	Projecturæ
Regula	2	2
Astragalus	4	
Abacus cum	2	
Apophyge	6	Rad. $7\frac{1}{2}$
Regula	1	1
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	9	1
Regula	1	1
Supercilium	$2\frac{1}{2}$	1

Incumba Doricus		
Regula	2	2
Astragalus	4	
Abacus cum	3	
Apophyge	5	Rad. $6\frac{1}{2}$
Regula	1	$2\frac{1}{2}$
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	$7\frac{1}{2}$	1
Cymatium Doric.	3	1
Supercilium	2	$1\frac{1}{2}$

Incumba Jonicus		
Regula	2	2
Astragalus	4	
Abacus cum	4	
Apophyge	4	Rad. 5
Regula	1	2
Astragalus	$2\frac{1}{2}$	
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	1
Corona	5	5
Cymatium Lesb.	3	3
Supercilium	2	2

Incumba Romanus		
Regula	2	2
Astragalus	4	
Abacus cum	$3\frac{1}{2}$	
Apophyge	4	Rad. 5
Regula	1	2
Astragalus	$2\frac{1}{2}$	
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	4	1
Astragalus	$1\frac{1}{2}$	-
Cymatium Lesbium	3	$\frac{1}{2}$ / $1\frac{1}{2}$
Supercilium	2	$\frac{1}{4}$

Incumba Corinthius		
Regula	2	2
Astragalus	4	
Abacus cum	3	
Apophyge	$4\frac{1}{2}$	Rad. $5\frac{1}{8}$
Regula	1	$2\frac{1}{8}$
Astragalus	$2\frac{1}{2}$	
Gula	7	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	4	1
Astragalus	1	
Cymatium Lesbium	2	$\frac{1}{2}$ / 1
Cymatium Doricum	$1\frac{1}{8}$	1
Supercilium	2	2

In scapo cujuslibet parastatæ altitudo apophyg. est 4, *radius* 2.

PROBLEMA 38.

257. *Arcum inter columnas delineare.* Tab. XI.

RESOLVTIO.

1. Fiat altitudo AB, abſentibus ſtylobatis, in ordinibus humilibus 16, in elatis 20; ſtylobatis vero præſentibus in iſtis 20, in his 24 modulorum; latitudo vero CD altitudinis dimidia.
2. Dividatur altitudo AB in quatuor partes æquales & ex E radio EA deſcribatur ſemicirculus & cum eo alii concentrici radiis majoribus. Tribuuntur nempe arcui eadem membra, quæ epiſtylio, niſi quod juxta *Goldmannum* nunquam niſi duæ faſciæ admittantur, prout ex ſubjecta tabula liquet.
3. Fiat Ae & Af moduli dimidii & regula ad centrum E punctaque e & f applicata ducantur rectæ eg & fh, ut cuneus $eghf$ determinetur, membris abaci & ſculptura in ordinibus præſertim ornatioribus exornandus.
4. Incumbæ delineentur (§.176) & ſi ſtylobatæ abfuerint, duo ſcamilli, quorum uterque ſimul eſt 2 modulorum, ſuperior vero inferioris ſubduplus, tum columnis, tum paraſtatis ſupponantur.
5. Quodſi vero ſtylobatæ adfuerint, minores plerumque fieri debent ſupra exhibitis, prout ex ſubſequentibus patet, atque baſis paraſtatæ ſimilis fieri debet baſi ſtylobatæ.
6. Intervallum columnarum laterale diverſimode determinatur, prout vel columnæ conjugantur, vel alii arcus minores a latere junguntur, vel feneſtræ aut tabernaculo inter binas columnas locus conceditur.

Reliqua ex intuitu ſchematis atque ſuperioribus patent.

SCHOLION I.

258. *En tabulam, in qua latitudo membrorum in arcubus Goldmannianis exhibetur.*

Arcus Tuſcan.		Arcus Doric.	
Faſcia prima	10	Faſcia prima	10
altera	15	altera	15
Regula	11	Cym. Doric.	3
Supercilium	14	Supercilium	2
Arcus Jonicus		Arcus Rom.	
Faſcia prima	9	Faſcia prima	8
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	Cym. Lesb.	2
Faſcia altera	$13\frac{1}{2}$	Faſcia altera	12
Cymat. Lesbium	$3\frac{3}{4}$	Aſtragalus	2
		Cym. Lesb.	4
Supercilium	$2\frac{1}{4}$	Supercilium	2
Arcus Corinthius			
Faſcia prima	8	Cymat. Lesbium	$1\frac{1}{2}$
Cymat. Lesbium	2	Cymat. Doricum	$1\frac{1}{3}$
Faſcia altera	12		
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	Supercilium	2

SCHO-

SCHOLION 2.

259. *Stylobatas minores, quos diximus, ſequens tabula repræſentat.*

Stylobata Tuſcanus

	Nomina membrorum	Altitudo		Ecph.
Baſis	Quadra	1 Mod.	4	1. 14½
	Regula		1	1. 13½
	Cymat. Doric.		5	1. 11
	Truncus	2 Mod.		1. 10
Coronis	Cymat. Doric.		5	1. 11
	Regula		1	1. 13½
	Corona cum		8	1. 14½
	Apophyge		3	Rad. 4⅑
	Supercilium		3	15½

Stylobata Doricus

	Nomina membrorum	Altitudo		Ecph.
Baſis	Quadra	1.	4	1. 15½
	Regula		1	1. 14½
	Cymat. Lesbium		5	(1. 13½ (1. 11
	Truncus	2.	0	1. 10
Coronis	Cymat. Lesbium		5	(1. 11 (1. 13½
	Regula		1	1. 14½
	Corona		8	1. 16
	Cymat. Doric.		4	1. 17
	Supercilium		2	1. 19

Stylobata Jonicus

	Nomina membrorum	Altitudo		Ecph.
Baſis	Quadra	1.	4	1. 15½
	Regula		1	1. 14½
	Cymat. Lesbium		5	(1. 13½ (1. 11
	Truncus	2.	0	1. 10
Coronis	Cymat. Lesbium		5	(1. 11 (1. 13½
	Regula		1	1. 14½
	Corona		8	1. 16
	Cymat. Lesbium		4	(1. 16½ (1. 18½
	Regula		2	1. 19

Stylobata Romanus

	Nomina membrorum	Altitudo		Ecph.
Baſis	Quadra	1.	4	1. 15½
	Regula		1	1. 14½
	Cymat. Lesbium		5	(1. 13½ (1. 11
	Truncus	2.	0	1. 10
Coronis	Cymat. Lesbium		5	(1. 11 (1. 13½
	Regula		1	1. 14
	Corona		7½	1. 16
	Aſtragalus		1½	(1. 16½ (1. 18½
	Cymat. Lesb.		3	
	Supercilium		2	1. 19

Stylobata Corinthius

	Nomina membrorum	Altitudo		Ecph.
Baſis	Quadra	1.	4	1. 15
	Regula		1	1. 14
	Cymat. Lesbium		5	(1. 13½ (1. 11
	Truncus	2.	0	1. 10

Cyma-

Coronis	Cymat. Lesbium	5	I. 11 (I. 13½
	Regula	1	I. 14½
	Corona	6	I. 16
	Aſtragalus	1	
	Cymat. Lesbium	3	(I. 16½ (I. 18
	Cymat. Doricum	2	I. 18½
	Supercilium	2	I. 19½

SCHOLION 3.

260. *Aliter autores alii arcus condunt: ſed noſtri inſtituti non eſt, omnem eorum varietatem explicare. Ne tamen nihil dixiſſe videamur pauca quædam addere lubet.*

SCHOLION 4.

261. *Lubet igitur adhuc apponere Tabulas, e quibus uno conſpectu addiſcitur, quomodo* Vignola *arcus intra columnas diſponat, tum quando ſtylobatis utimur, tum quando eos omittimus.*

Arcus absque Stylobatis

	Tuſc.	Dor.	Jon.	Rom.	Cor.
Altitudo Columnæ	14 M.	16 M.	18	20	20
arcus	13	14	17	18	18
Latitudo arcus	6½	7	8½	9	9
Altitudo Incumbæ	1	1	1	1	1
Intercolumnium	9½	10	11½	12	12

Arcus cum Stylobatis

	Tuſc.	Dor.	Jon.	Rom.	Cor.
Altitudo Columnæ cum ſtylob.	18⅓	21⅓	24	27	27
arcus	17½	20	22	25	25
Latitudo arcus	8¼	10	11	12	12
Altitudo Incumbæ	1	1	1	1	1
Intercolumnium	12½	15	15	16	16

Notandum vero Vignolæ *in arcubus non eſſe niſi columnas parietinas, quorum projectura ultra pilas modulum ſuperat ea parte, qua projectura incumba æqualis. Nimirum columnæ Tuſcanæ projectura eſt* 1¼, *Dorica* 1½, *Jonica itidem* 1½, *quanta etiam Corinthiæ ac Romanæ.*

DEFI-

DEFINITIO 52.

Tab. IX. Fig. 17. 262. *Frontiſpicium* ACB repræſentat figuram tecti, quam cantherii in fine ejus efformant. *Vitruvius* appellat *Faſtigium.*

SCHOLION.

263. *Veteres in ædibus privatis tecta nonniſi plana faciebant: in altum ſurgentia vero nonniſi in templis ob eorum longitudinem. Unde frontiſpicia ſeu faſtigia initio non erant niſi templorum ornamentum. Primus* Cæſar *in domo ſua faſtigium habere cœpit.*

COROLLARIVM 1.

264. Frontiſpicium adeo triangulare fieri debet: in operibus tamen exiguis, veluti tabernaculis, arcuatum fieri poteſt, quia iſtiusmodi opera tecto arcuato inſtruere licet.

COROLLARIVM 2.

265. Nullibi frontiſpicium fieri debet, niſi in pluviæ arcendæ ſpeciem factum videatur (§. 134).

COROLLARIVM 3.

266. Frontiſpicia non debent deſuper eſſe aperta, nec figuris tecto parum convenientibus deformari (§. *cit.*).

COROLLARIVM 4.

267. Duo frontiſpicia non ſibi mutuo imponenda: neque enim eidem ædificio duo imponi poſſunt tecta.

COROLLARIVM 5.

268. Quoniam nec cantherii, nec aſſeres contra faſtigiorum frontes diſtribuuntur, mutuli autem cantheriorum (§. 134) & denticuli aſſerum projecturas deſignant (§. *cit.*); nec mutulis, nec denticulis locus in frontiſpicio conceditur.

SCHOLION.

269. *Optime hoc obſervarunt Architecti Græci*, Vitruvio (c) *teſte: alii tamen ſine ratione multa admittentes contra hanc regulam impingunt magno numero.* Goldmannus *noſter cum Græcis ſentit.*

COROLLARIVM 6.

270. Quia tectorum altitudo variat pro diverſa tempeſtatum in diverſis climatibus ratione, vi inferius oſtendendorum, tum etiam pro diverſitate materiæ, ex qua ſtruuntur; altitudo tympani ED pro ratione altitudinis tectorum variari debet.

SCHOLION.

271. Scamozzi (d) *maxime probat altitudinem tympani, ſi fuerit ⅝ latitudinis totius coronicis ſeu ſupercilii ejusdem: qua uſi ſunt Architecti Romani in Panthεo. Eandem reliquis præfert* Blondellus (e). Serlius *dividit latitudinem coronicis AB bifariam in C & erecta perpendiculari CD ipſi CB æquali ex centro D intervallo BD deſcribit arcum BEA, atque CE pro altitudine tympani aſſumit.* Goldmannus *altitudinem tympani Tuſcani facit 5, Dorici, Jonici & Romani 6, Corinthii denique 7 modulorum, niſi* cir-

Tab. IX. Fig. 18.

(c) lib. 4. c. 2. f. m. 65.
(d) lib. 6. c. 12.
(e) Cours d'Architecture part. 2. lib. 7. c. 2. f. 138.

Digitized by Google

circumſtantiæ ſingulares contrarium ſuaſerint.

PROBLEMA 39.

Tab. IX. Fig. 17.

272. *Frontiſpicium delineare.*

RESOLVTIO.

1. Delineetur coronix (§.176). &
2. Diviſa regula ſub Sima AB bifariam in E, erigatur ibidem perpendicularis EC altitudini frontiſpicii æqualis.
3. Extremitates ſupercilii utrinque cum puncto C connectantur rectis &
4. Intervallo reliquorum coronicis membrorum, faſciis mutulorum & denticulorum exceptis (§. 269) ducantur iisdem parallelæ.

Quodſi frontiſpicium arcuatum deſignare volueris, inveniatur centrum circuli per punctum C & extremitates ſupercilii deſcribendi (§.294 *Geom.*) & ex eo deſcribantur arcus concentrici intervallis, quæ altitudinibus membrorum æquantur, a ſe invicem diſtantes.

SCHOLION 1.

273. *In Coronice ſub frontiſpicio Sima cum Supercilio omittitur, quia ſtillicidium refert, cui ibidem non eſt locus* (§. 134).

SCHOLION 2.

274. *Ut arcuum diſpoſitio juxta* Goldmannum, *quem ſequimur, intelligatur, ad eam neceſſaria ſequenti laterculo comprehenſa exhibemus:*

Abſentibus Stylobatis	Tuſcan.	Doric.	Jonic.	Rom.	Corinth.
Alt. Columnæ	16 M.	16 M.	16 M.	20 M	20 M.
Scamilli	2	2	2	2	2
Arcus	16	16	16	20	20
Latit. Arcus	8	8	8	10	10
Paraſtatæ	1	1	1	1	1
Altit. Paraſt.	12	12	12	15	15
Intercolumnium	12	12	12	14	14
Præſentibus Stylobatis	Tuſcan.	Doric.	Jonic.	Rom.	Corinth.
Alt. Stylobatæ	5	5	5	5	5
Arcus	20	20	20	24	24
Paraſtatæ	1	1	1	1	1
Latit. Arcus	10	10	10	12	12
Alt. Paraſt.	15	15	15	18	18
Intercolumnium	14	14	14	16	16

DEFI-

Tab. X.

DEFINITIO 53.

275. *Acroteria* ſunt ſtylobatæ exigui, in angulis & cacumine frontiſpiciorum L excitati, ut ſtatuas ſuſtineant. Quæ in angulis conſtituuntur, dicuntur *Acroteria angularia*; quæ vero cacumina occupant *mediana* appellantur.

COROLLARIVM 1.

276. Quoniam in omni ædificio ubivis firmitatis habenda ratio (§. 18); acroteria angularia columnarum angularium ſcapo imminere debent.

COROLLARIVM 2.

277. Ex eadem ratione latitudo trunci acroteriorum angulorum æqualis eſſe debet diametro ſcapi contracti columnæ.

SCHOLION 1.

278. *Hanc latitudinem principiis architecturæ convenientem præſcribunt* Philander *atque* Scamozzi. *Ea autem non ſatisfacit, niſi eo in caſu, quo unica tantummodo ſtatua in quovis angulo collocatur: id quod denuo principiis architecturæ conſonum* (§. 16).

COROLLARIVM 3.

279. Quodſi pluribus figuris in acroteria angularia tumul locum concedere debent; latitudo trunci usque ad latera frontiſpicii continuanda, ut nullus ibidem appareat terminus.

SCHOLION 2.

280. *Latitudinis hujus ratio ex principiis firmitatis deduci nequit, ſed ſola eandem exigit neceſſitas plurium figurarum ſimul imponendarum.*

COROLLARIVM 4.

281. Quoniam baſes acroteriorum a projectura coronicis trabeationis teguntur, nulla quoque opus habent, adeoque tantummodo trunco & coronide conſtant (§. 95).

COROLLARIVM 5.

282. Quoniam ſymmetriæ ratio habenda, quæ in conveniente partium inter ſe & ad totum ratione conſiſtit (§. 24); altitudo acroteriorum eidem convenienter fit projecturæ trabeationis æqualis (§. 25).

SCHOLION 3.

283. *Regulam hanc præſcribit* Scamozzi. *Eterim* Vitruvius (f) *acroteriorum angularium altitudinem altitudini tympani æqualem fieri jubet: quæ regula primo intuitu non modo ſymmetriæ convenire, verum etiam rationi magis conſentanea videtur Scamozziana, cum ratio conſtituatur inter altitudines in oculum ſimul incurrentes. Enimvero cum eadem eſſe nequeat tympani altitudo, ſi frontiſpicium pluribus, quam ſi paucioribus columnis imponitur, ibi nimirum major, hic minor* (§. 271); *trabeatione eadem & columnis iisdem diverſa eſt acroteriorum altitudo: id quod ſymmetriæ non ſatis convenire videtur* (§. 24). *Hunc igitur defectum correxit* Scamozzi, *quem omnium religioſiſſime ſymetriæ leges obſervaſſe conſtat.*

COROLLARIVM 6.

284. Quoniam coronis acroteriorum e longinquo videtur, quæ vero e longinquo ſpectantur minora apparent (§. 211 *Optic.*); ex membris

(f) lib. 3. c. 3.

Digitized by Google

paucis componi debet, ut majora evadant.

COROLLARIVM 7.

285. Quia denique eurythmia ſtudioſe obſervanda (§. 32) medium ab iis, quæ ſunt a lateribus, diſtingui jubet (§. 31); acroterium medianum angularibus paulo altius & latius fieri neceſſe eſt, veluti octava parte.

SCHOLION 4.

286. *Ut octava parte altiora fiant, jubet* Vitruvius: *fert tamen ſymmetria, ut in alia ratione augeatur altitudo mediani* (§. 25).

COROLLARIVM 8.

287. Quoniam in altitudine collocata reclinata videntur (§. 326 *Optic.*); non modo acroteria, ſed omnia reliqua, quæ ſupra capitula columnarum ſunt futura, veluti epiſtylia, zophori, coronæ, tympana, faſtigia paululum inclinanda ſunt.

SCHOLION 5.

288. *Jubet* Vitruvius *unumquodque inclinari duodecima altitudinis ſuæ parte. Accuratius idem determinari poterat per principia optica, ſiquidem tanta præciſione hic eſſet opus.*

THEOREMA 11.

289. *Si columna ſuper columna erigenda, inferiores robuſtiores ſint, ſuperiores autem debiliores.*

Etenim ſuperiores non ferunt niſi trabeationem ipſis ſuperimpoſitam; inferiores autem præter trabeationem ſibi incumbentem una ſuperiores cum omni onere iisdem incumbente ferunt. Quamobrem cum inferiores multo majori oneri ferendo aptæ eſſe debeant, quam ſuperiores; hæ quoque robuſtiores, illæ autem debiliores ſint neceſſe eſt.

COROLLARIVM 1.

290. Quoniam columnarum genus unum alterum robore vincit, quatenus membra habet pauciora & minora, ac alio ornatu abundat; columnæ eo ordine collocandæ, quo juxta membrorum reliquique ornatus apparatum una alteri præfertur tanquam ornatior.

COROLLARIVM 2.

291. Ordo igitur Doricus collocandus ſuper Tuſcano, Jonicus ſuper Dorico, Romanus ſuper Jonico & denique Corinthius ſuper Romano (§. 139 *ſeqq.*)

SCHOLION 1.

292. *Equidem non deſunt architecti, qui ordinem Romanum Corinthio præferunt, illum ſuperiori, hunc inferiori loco conſtituentes: enimvero cum capitulum Romanum nonniſi octo habeat volutas & duos foliorum ordines; Corinthium vero ſedecim volutis ac tribus foliorum ordinibus ſuperbiat* (§. 143. 145), *quin hoc ornatius ſit altero dubitari nequit. Quoniam itaque per capitula potiſſimum diſtinguuntur diverſa columnarum genera; Ordo utique Corinthius ſupremum omnium occupat locum.*

COROLLARIVM 3.

293. Quodſi neceſſitas jubeat columnas Corinthias in inferiori loco conſtitui, ſuper iis erigendæ columnæ etiam ordinis Corinthii eſſe debent.

SCHO-

SCHOLION 2.

294. *Columna alterius cujuscunque ordinis ſuper columna ejusdem ordinis erigi nequit* (§. 289), *quoniam nimirum datur alia, quam robore vincit & aqua viciſſim ornatu vincitur, ipſaque venuſtas varietatem amat. Enimvero cum Corinthia alium ſe ſuperiorem non agnoſcat, nec aliam niſi ſui ordinis columnam ſupra ſe fert. Quod ſi vero quæſiveris, quænam ſit illa neceſſitas, quæ columnas Corinthias in inferiori loco conſtitui jubet; haud difficilis eſt reſponſio. Quoniam columnæ ac pilæ præcipuum eſſe debent ſacrarum ædium ornamentum, in quarum etiam gratiam a Græcis ordines architectonici inventi; ſi decus columnas vel pilas exteriores exigit Ordinis Romani, & interior ædis ſtructura duplicem columnarum ordinem, cum nonniſi Corinthius ſuperſit, interior autem templi ſtructura exteriore ornatior eſſe debeat, in imo columnas vel pilas Corinthias conſtitui neceſſe eſt; ſimilem caſum admittunt altaria ſumma, ſiquidem interioris templi ſtructuræ atque decoris habueris rationem.*

SCHOLION 3.

295. *Columnarum omnium ordinum ſimul in eodem ædificio uſus non eſt, niſi in turribus, quarum altitudo poſtulat omnes ſibi mutuo ſuperimponendas. Unde Architecti peritiam loquitur turris columnis ſeu pilis ſuperba.*

THEOREMA 12.

296. *Columnæ ſuperiores inferioribus ita inſiſtere debent, ut axis ſuperiorum ſit axi inferiorum continuus, ſeu uterque axis in eadem ſit recta.*

Quoniam enim columnæ ſuperiores firmiter inſiſtere debent inferioribus (§. 18), neque etiam ſuperiores e conſpectu magis removendæ quam inferiores; ut axis ſuperiorum ac inferiorum in eadem ſit recta neceſſe eſt, ſi vel maxime pilæ aut columnæ parietinæ.

SCHOLION.

297. *Regula hæc rationi conſentanea: id quod nemo in dubium vocaverit. Difficultatem tamen faceſſit in praxi propter ea, quæ mox ſequuntur de contractura ſcapi columnæ ſuperioris, ſiquidem regulæ ſatisfacere volueris, quam præſcribit firmitas, ut ſolidum immineat ſolido, quemadmodum obſervatur in plintho, qui trunco ſtylobatæ imnet, & in faſcia ima epiſtylii ac zophoro, columnæ ſcapo contracto imminentibus. Unde Architectus Coloſſei, cujus adhuc rudera conſpiciuntur Romæ* (g), *columnas ſuperiores retraxit verſus interiora ædificii, ita ut axis ſuperiorum non amplius in directum jaceat axi inferiorum, ſed uterque axis tantummodo ſit in eodem plano & ad idem planum perpendicularis. Idem imitatus eſt architectus templi Jeſuitarum Ludovico ſancto ſacri Pariſiis* (h). *Quoniam theatrum iſtud figuram habet rotundam & columnæ parietinæ ſunt; vitium non adeo in oculos incurrit, quemadmodum in templo S. Ludovici.*

(g) Vid. Ædifices antiques de Rome par Desgodetz f. 206.
(h) Blondell Cours d'Architect. Tom. 3. Lib. 4. c. 1. f. 275.

Digitized by Google

Quamobrem quod in illo tolerari posse videtur; in hoc minime ferendum.

THEOREMA 13.

298. *Semidiameter columnæ superioris æqualis fieri debet semidiametro scapi contracti columnæ inferioris.*

Etenim columna superior inferiori insistit (§. 296) atque ab eadem sustinetur. Quamobrem cum corpus, quod alteri insistit atque ab eodem sustinetur, latius esse nequeat, siquidem firmiter insistere debet, columnæ autem superiores inferioribus firmiter insistant necesse est (§. 85); superioris quoque diameter diametrum scapi contracti inferioris excedere nequit. Quamobrem ne columna superior nimis gracilescat & altitudo superiorum contignationum nimis parva evadat; semidiameter columnæ superioris semidiametro contracti scapi columnæ inferioris æqualis fieri debet.

SCHOLION 1.

299. *Regulam hanc commendat* Scamozzi, *eamque tanquam rationi maxime consentaneam probat* Blondellus (i).

COROLLARIVM 1.

300. Quoniam juxta *Goldmannum* semidiameter scapi contracti est 24 minutorum (§. 153), qualium modulus est 30 (§. 148); semidiameter columnæ superioris est $\frac{4}{5}$ semidiametri columnæ inferioris.

SCHOLION 2.

301. Goldmannus *tamen exemplo architecturæ sacræ, quam ex structura templi Hierosolymitani discimus, semidiametrum columnæ superioris non facit nisi $\frac{3}{4}$ vel $\frac{1}{2}$ semidiametri inferioris seu minutorum $22\frac{1}{2}$ vel 20, non tamen contracturam in alia ratione prorsus improbat* (k).

COROLLARIVM 2.

302. Quodsi ergo per totum ædificium eodem modulo uti volueris, per regulam trium facile inveniuntur altitudines & ecphoræ membrorum columnarum superiorum ex altitudinibus ac ecphoris inferiorum, inferendo nimium ut 5 ad 4 ita altitudo vel ecphora per tabulas superiores (§. 160 *& seqq.*) data ad altitudinem vel ecphoram quæsitam.

SCHOLION 3.

303. *Si semidiameter columnæ superioris fiat $\frac{3}{4}$ inferioris* (§. 298)*; sine operoso calculo inveniuntur scrupula altitudinum & ecphorarum in seriebus superioribus columnarum, qualia habet modulus* 30 *in serie infima. Etenim dimidiæ altitudines & ecphoræ in serie prima columnarum dant altitudines & ecphoras in tertia: quibus si addas ipsarum dimidium, altitudines & ecphoræ in serie secunda prodeunt.*

SCHOLION 4.

304. Serlius *tres proponit regulas, quas prolixe ad examen revocat* Blondel-

(i) Cours d'Architecture Part. 3. Lib. 5. c. 6. f. 312.
(k) Vollständige Anweisung zur Bau-Kunst lib. 2. c. 3. f. 82.

dellus (l): *Aut enim ecphoram plinthi æqualem facit ſemidiametro ſcapi contracti; aut ſemidiametro ſcapi non contracti, aut, ſi contractura columnarum inferiorum valde exigua, ſemidiametrum ſemidiametro inferiorum. Prima regula rationi maxime conformis, cum ſic magis adhuc ſatis faciat rationi adfirmandum propoſitionem præſentem in medium adductæ, præſertim ſi ſtylobatis utaris: negari tamen haud quaquam poteſt, nec ipſe* Serlius *diffitetur, columnas ſuperiores ſic nimis gracileſcere. Sane juxta tabulas ſuperiores ſemidiameter ſcapi contracti eſt 24′ & projectura plinthi partem tertiam moduli adæquat, immo projectura trunci, eandem tantillo ſuperat. Quamobrem ſi eadem ſit 24, ſemidiameter columnæ ſuperioris non erit niſi 18′ ſeu $\frac{3}{4}$ moduli inferioris, cum tamen* Vitruvius *eandem faciat $\frac{4}{5}$,* Palladius, Scamozzi & Vignola $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, *immo* $\frac{6}{7}$.

THEOREMA 14.

305. *Si pilæ parietinæ non contrahantur, modulus in ſuperioribus idem eſt, qui in inferioribus, & ſtylobatis imponi poſſunt ſuperiores omnium tutiſſime.*

Etenim cum rationi maxime conſentaneum ſit, ut latitudo plinthi, adeoque etiam trunci ſtylobatæ latitudini pilæ in ſummo æquetur (§. 304); ſi nil obſtet, quo minus id fiat, latitudinem plinthi atque trunci ſtylobatæ altitudini pilæ in ſummo æqualem facere debemus. Quamobrem cum obſtaculum nullum prorſus adſit, quod per ſe patet, ubi pilæ non contrahuntur; modulus in ſuperioribus idem eſſe tunc debet, qui in inferioribus & pilæ ſtylobatis imponi poſſunt omnium tutiſſime, ſeu firmitate non invita.

SCHOLION.

306. *Quodſi pilæ inferiores parum contrahantur, tanto majore cum fiducia idem in ſuperioribus retinetur modulus, quod in ſublimi poſita videantur minora. Unde etiam idem ſuaſit in hoc caſu* Serlius.

THEOREMA 15.

307. *Si columnas ſuperiores ſtylobatis impoſueris, conſultius videtur, ut ſemidiametrum columnæ ſuperioris facias $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{3}$ inferioris.*

Etenim ſi eam feceris ſemidiametro ſcapi contracti columnæ inferioris æqualem (§. 298); truncus ſtylobatæ, cui colnmna innititur, utpote tertia fere parte modulum ſuperans, a columna inferiore non fulcitur: quod omnino firmitati non ſatis conſentit (§. 85). Quodſi vero, eandem feceris $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{3}$ inferioris, adeoque $22\frac{1}{2}$, vel 20 minutorum & contractura fuerit 24; truncus non integra ſua projectura excedit ſcapum contractum, conſequenter magis fulcitur, quam ſi fuerit $\frac{4}{5}$. Quamobrem ſi columnas ſuperiores ſtylobatis impo-

(l) loc. cit, c. 4. & ſeqq. f. 279, & ſeqq.

Digitized by Google

imposueris, consultius videtur, ut semidiametrum columnæ superioris facias $\frac{1}{24}$ vel $\frac{1}{25}$ inferioris.

SCHOLION.

308. Vitruvius *columnas superiores stylobatis imponit, atque idem ideo modulum superiorem facit $\frac{1}{24}$ inferioris. Idem facit* Goldmannus, *qui eum $\frac{1}{25}$ inferioris fieri jubet. Tenendum vero scapum quoque inferiorem minus contrahi posse, quam parte quinta: quo in casu rationi magis consentanea sit regula præsens. Quodsi ergo regula* Scamozzi *uti volueris, si absint stylobata; hac vero vel præcedente* (§. 305), *si adfuerint; nihil sane admittes, quod jure reprehendi possit.*

PROBLEMA 40.

309. *Examinare modulum superiorem, an mutulorum, denticulorum & triglyphorum dispositio eundem ferat &, si opus sit, eundem emendare.*

RESOLVTIO.

Quoniam mutulorum & denticulorum dispositio requirit juxta *Goldmannum*, ut intercolumnium metiatur modulus (§. 228. 230), & quidem triglyphi, ut metiatur in data ratione (§. 231); axibus autem columnarum superiorum eodem intervallo distantibus, quo distant inferiores (§. 296) idem utrobique intercolumnium juxta modulum inferiorem (§. 223); intercolumnium inferius in minuta redactum dividatur per modulum superiorem in minuta moduli inferioris itidem redactum. Quodsi enim eundem metiatur, mutulorum & denticulorum dispositioni convenit; quodsi metiatur in data ratione, satisfacit triglyphorum dispositioni. Si vero fractio relinquatur, intercolumnium inferius dividatur in tot partes æquales, quot unitates habet quotus, vel idem unitate auctus: erit earum una modulus superior correctus.

E. gr. sit intercolumnium 8 modulorum seu 140 minutorum. Quoniam hic numerus dividi potest per $\frac{4}{7}$ moduli seu 14 minuta; modulus superior $\frac{1}{24}$ superioris fieri potest, si mutulorum & denticulorum tantummodo habenda est ratio. Quoniam vero idem intercolumnium per $\frac{1}{25}$ divisum producit $10\frac{2}{7}$; quotus indicat, modulum superiorem non exacte fieri posse $\frac{1}{24}$ inferioris. Totum adeo intercolumnium dividitur in 11 partes æquales, eritque earum una modulus quæsitus.

SCHOLION.

310. *Id adhuc annotare consultum ducimus, antequam tractationi præsenti colophonem imponamus, in ædificiis modulum nunquam excedere debere magnitudinem quatuor pedum, nec deficere a magnitudine unius, si* Goldmannum *audimus, qui exemplum architecti templi Hierosolymitani sequitur.*

Digitized by Google

Sectio II.

De REGVLIS SPECIALIBVS ARCHITECTVRÆ CIVILIS.

CAPVT I.

De FVNDAMENTIS ÆDIFICIORVM.

DEFINITIO 1.

311. *Fundamentum* est infima pars ædificii, cui omnis reliqua moles superstruitur. *Vitruvius* (a) tamen inter fundamentum & substructionem distinguit. Nimirum *fundamentum* ipsi est fossa, in qua struitur: *substructio* ipsa structura, quæ fit in ista fossa.

SCHOLION.

312. *Inde est, quod fundamentum jubeat fodi, & structuris impleri.*

COROLLARIVM 1.

313. Ne igitur solum moli superstructæ cedat, ipsumque ædificium rimas agat, totumque corruat; fundamentum firmum fieri aut phrasi Vitruviana solidissimis structuris impleri debet (§. 18), nisi solum fuerit natura satis solidum, veluti si petræ inædificandum.

COROLLARIVM 2.

314. Quia fundamentum aut, si mavis substructio moli superstruendæ resistere debet (§. 311); ipsius ponderi proportionanda est ejus magnitudo.

SCHOLION.

315. *Equidem communiter crassities fundamenti proportionatur crassitiei muri insistentis; hoc modo autem sæpius Architectum inanes sumtus profundere jam agnovit* Perrault (b), *cum pondus muri non modo a crassitie, verum etiam a materiæ gravitate, a tecti pondere & arcubus insistentibus aliisque geminis pendeat.*

COROLLARIVM 3.

316. Fundamento antiquo ædificium novum haud quaquam superstruendum, nisi constiterit, utrum sit satis firmum, nec ne.

(a) lib. 1. c. 5. lib. 3. c. 3. lib. 5. c. 12. & lib. 5. c. 3.
(b) in notis ad Vitruv. lib. 1. c. 5. n. 2. f. 19. 20.

Digitized by Google

COROLLARIVM 4.

317. Cumque ſoli conditio non eadem prorſus eodem ſemper in loco; antequam fundamentum paretur, omni cum cura exploranda.

PROBLEMA 1.

318. *Inquirere utrum fundamentum antiquum ædificio novo ferendo par ſit futurum, nec ne.*

RESOLVTIO.

Ope regularum ſtereometricarum inveſtigetur pondus tam ædificii antiqui, quam novi: quodſi utrumque idem fuerit, aut certe pondus novi non nimis excedat pondus antiqui, nullum eſſe dubium, quin fundamentum ſit ſatis firmum, per ſe patet.

Aliter.

1. Inquiratur in profunditatem, latitudinem cæterasque conditiones fundamenti antiqui.
2. Per regulas ſtereometriæ æſtimetur pondus ædificii ſuperſtruendi.

Quodſi enim conſtiterit, quale fundamentum parari debeat, ut eidem ferendo par ſit; nec amplius latebit, utrum antiquum firmitatem decentem habeat, nec ne.

SCHOLION.

319. *Deſiderantur regulæ geometricæ determinandi conditionem fundamenti ex pondere ædificii ſuperſtruendi dato: ſufficit adeo, ſi pondus ædificii futuri atque conditio fundamenti conferatur cum pondere ædificii cujusdam alterius atque conditione fundamenti ipſius. Magis itaque experientiam, quam rationem hic ſequimur. Quamobrem curandum, ne quid facias illa inſcia ac invita.*

PROBLEMA 2.

320. *Conditionem ſoli explorare.*

RESOLVTIO.

Fodiendum eſt ſolum &, ſi ſolidum reperiatur, etiam in ſolido ulterius fodiendum, ut appareat, an etiam ſubſequens ſit æque firmum. Vel pertica in cuſpidem deſinens paſſim vi adigatur, noteturque intervallum, ad quod in terram penetrat a ſingulis ictibus.

SCHOLION.

321. *Nulla igitur certa regula præſcribi poteſt, ad quam profunditatem fodiendum in ſolo, cum fodiendum ſit in ſolidum, ſeu donec ſolidum inveniatur, ſi fieri poteſt. Architectus enim hic pendet non a ſuo, ſed naturæ arbitrio.*

PROBLEMA 3.

322. *Fundamentum ponere in loco congeſtitio & paluſtri.*

RESOLVTIO.

1. Sublicæ machinis adigantur pali robuſtei vel oleaginei uſtu-

Digitized by Google

uſtulati in loco congeſtitio, ſed minime paluſtri.

2. Locus paluſtris primum exinaniatur & iisdem machinis pali alnei vel oleaginei uſtulati, immo oleo rancido aut reſina liquefacta illiti, adigantur.
3. In utroque autem caſu tanto confertiores figantur opus eſt, quo majus fuerit pondus ædificii ſuperſtruendi, ita ut ſub turri & pilis pontis ſe mutuo contingant, etſi in iſtis ſint longiores, in his breviores.
4. Intervalla palorum carbonibus, ſilicibus, arena, pilis &c. expleantur.

SCHOLION 1.

323. *In loco congeſtitio longitudinem palorum 6 vel 7 pedum, craſſitiem digitorum 10; in paluſtri vero illam pedum 10 vel 12, hanc digitorum 10 vel 12 fieri jubet* Bœcklerus (c). *Longitudinem palorum 3, 4, 8, immo 24 pedibus, craſſitiem vero 6, 8, immo 18 digitis definit* Hartmannus (d).

SCHOLION 2.

324. *Pali circumdentur annulo ferreo, ne ictu mallei findantur. Annulus vero iterum removeatur, ubi in terram adacti fuerint, cum jam ceſſet eorum uſus, nec ſumtus inanes fieri debeant.*

SCHOLION 3.

325. *In ſolo ſabuloſo pali in cuſpidem ferream deſinant, ut facilius defigantur.*

SCHOLION 4.

326. *Malleus, cujus ictu configuntur pali, non nimii eſſe debet ponderis, ne findantur, præſertim ſi annulo ferreo non inſtruantur* (§. 324).

COROLLARIUM.

327. Ut terra arcte ambiat palos confixos, poſt annuum demum ſpatium ſubſtructio fiat.

PROBLEMA 4.

328. *Craticulam ad firmitatem fundamenti parare.*

RESOLUTIO.

1. Pali ad diſtantiam 7 pedum juxta longitudiuem fundamenti ſublicæ machinis adigantur, capitibus prominentibus.
2. Capita palorum B attenuentur, ut intra crenas trabium longiorum AA immitti poſſint. Tab. XII. Fig. 19.
3. Trabes AA decuſſatim compaginentur cum aliis transverſis minoribus C, & clavis ligneis firmentur.
4. Trabes transverſæ C ulterius coagmententur ope trabis EE extremis AA parallelæ.
5. In areis quadratis G defigantur pali ut ſupra (§. 322).

SCHOLION 1.

329. *In terræ motibus hac ratione partium diſſociatio impeditur. Uſum quo-*

(c) in Not. ad Pallad. c. 8. lib. 1.

(d) in Archit. Civili f. 34.

quoque habet inſignem craticula, ſi ad fluvium ædificaveris, vel ſi infra fundamentum fuerint fontes.

SCHOLION 2.

330. *Trabium craſſities in loco ſicco trium vel quatuor; in aquoſo & paluſtri 6, 7, immo 8 digitorum eſſe debet.*

SCHOLION 3.

331. *Quoniam in argilla & luto pali minus commode deſiguntur; ſolæ trabes decuſſatim compaginari poſſunt.*

THEOREMA 1.

Tab. III. Fig. 19. 332. *Structura fundamenti baſis inferior CD latior eſſe debet ſuperiori AB.*

Quo enim baſis latior eſt, eo firmius ædificium conſiſtit (§.223 *Mechan.*). Accedit, quod pondus, quod alias premeret ſpatium EF, ſi quidem baſis inferior ſtructuræ eſſet ſuperiori AB æqualis, tunc diffundatur per amplius CD, adeoque perinde fit, ac ſi ædificii pondus minus exiſteret: immo quod ſuperficies obliqua terræ frigore vel humore intumeſcenti melius reſiſtat, quam perpendicularis.

SCHOLION.

333. *Ratio ipſius AB ad CD ex conditione ſoli, in quo fundamentum paratur, & pondere ædificii ſuperſtruendi definienda* (§.314. 315). Scamozzi *minorem non admittit niſi* 4:5, *nec majorem quam* 6:7, *exceptis turribus, ubi fieri jubet* $AB:CD = 1:3$. Palladius *commendat rationem ſubduplam, quam* Vitruvius *ſub columnis &* Goldmannus *in angulis ædium requirit. In genere* Goldmannus *jubet fieri CE ad ſummum* $\frac{1}{6}$ *AE, minimum* $\frac{1}{12}$ *AE ſive altitudinis ſubſtructionis. Per ſe autem patet craſſitiem ſuperiorem AB æqualem eſſe craſſitiei parietum ſupra terra extruendorum, vel ſi, columnæ adfuerint, tantam, quantam parietes cum columnis & pilis earundemque ſtylobatis requirunt.* Philibertus de Lorme *ſubſesquialteram laudat.*

PROBLEMA 5.

334. *Fundamentum ſtructuræ implere.*

RESOLVTIO.

1. Fiat ex cruſtis lapideis ſtratum & ei ſuperfundatur mortarium.
2. Hinc murus ex lateribus in fornace excoctis, quas teſtas vocat *Vitruvius*, atque ſaxis ope mortarii coagmentandis ſubſtruatur.

Aliter.

Quodſi ſaxa majora defuerint; *Bæcklerus* (e) ſubſtructionem in fundamentis majoribus ita fieri jubet.

1. Præparetur maſſa ex arena fluviatili, ſaxo non majore, quam quod manum implere poſſit, atque calce recente.
2. Ea impleatur fundamentum

ad

(e) in Not. ad Palladii lib. 1. c. 7. f. 21.

ad pedis dimidii altitudinem & pala exæquetur.

3. Injiciantur ſaxa quotcunque quantæcunque molis, ita tamen ut neutrum alterum contingat.

4. Addatur maſſæ antea præparatæ quantitas nova, exæquanda ut ante.

5. Atque hæc ita alternentur, donec omne fundamentum fuerit adimpletum.

COROLLARIVM.

335. Quoniam fundamentum exſiccari debet, antequam murus eidem imponatur; vere ſubſtructio fiat, ut per æſtatem exſiccetur.

SCHOLION 1.

336. *Si murus fundamentalis arcubus diſtinguitur ſub aperturis, ne ſumtus præter neceſſitatem multiplicentur; per ea, quæ inferius de fornicibus traduntur, ſpiſſior fiat neceſſe eſt.*

SCHOLION 2.

337. *Mortarium optimum judicat* Hartmannus (f), *quod ex calce nondum reſtincta præparatur, ut arena calenti admiſceatur.*

SCHOLION 3.

338. *Quodſi ſubſtructio ex cæmentis fieri jubet neceſſitas, major eſſe debet craſſitudo, quam ſi ſaxa ſolidiſſima & teſtas in hunc uſum adhibeas: id quod etiam obſervandum ſi hypogea concamerationesque inſtituantur, ſeu ædificia ſubterranea arcuato opere extruantur, qualia ſunt e. gr. cellæ vinariæ.*

PROBLEMA 6.

339. *Fundamentum in loco aquoſo parare.*

RESOLVTIO.

1. Sublicæ machinis adigantur pali AB fiſſuris inſtructi, intra quas latera contiguorum attenuata recipiantur in duplici ordine, ita ut interiores ſint exterioribus contiguæ, & ſe invicem tantummodo contingant, figuram communem quadrangularem retinentes. Tab. XII. Fig. 21.

2. Ex ſpatio palis circumſepto aqua exhauriatur (§. 110 & ſeqq. *Hydr.*)

3. Reliqua fiant ut ſupra (§. 334).

Aliter.

1. Quodſi ſpatium palis obſepiendum fuerit majus, pali pauciores crenis utrinque inſtructis in diſtantia aliquot pedum defigantur, intervallo quodam inter duplicem eorum ordinem relicto.

2. Intra crenas tabulæ ligneæ adigantur.

3. Intervallum intermedium arena vel argilla navibus advecta impleatur.

4. Reliqua fiant ut ante (§. 334).

(f) in Archit. Civil. f. 35.

SCHOLION.

340. *Modus prior eſt omnium præſtantiſſimus, ſed nimios requirit ſumtus, adeoque ejus uſus eſt, ubi pali in uſum futurum aſſervantur, quod ſæpius iisdem ſit opus. Modum poſteriorem elegante ſchemate illuſtrat* Perrault (g), *cum eundem commendet* Vitruvius. *Prætermittimus modos alios.*

CAPVT II.

De MVRIS EORVMQVE TECTORIO.

THEOREMA 2.

341. *Muri ædificiorum ad perpendiculum exſtruendi.*

Si enim ad horizontem inclinarentur; minus firmiter conſiſterent (§. 223 *Mechan.*); ſi vero reclinarentur, pulvis facile adhærens accedente humore immundos redderet. Debent itaque ad perpendiculum exſtrui.

THEOREMA 3.

342. *In ſingulis contignationibus ædium muri contrahi debent.*

Inferiores enim majus pondus ſuſtinent ſuperioribus, adeoque ſpiſſiores ſint neceſſe eſt.

SCHOLION 1.

343. *Illa gradatim facta contractura murorum ponderi ſingularum contignationum & tecti, quod in ſuprema contignatione muro incumbit, per fundamentum æqualiter diſtribuendo inſervit.*

SCHOLION 2.

344. *Ut tecti oneri ferendo par ſit murus, in ſummo bipedalem fieri jubent* Vitruvius, *ipſumque ſecuti Architecti alii: in contignatione ſumma ſpiſſitudo eſſe debet 2½, in ea, quæ ſequitur 3 pedum & ita porro. Hæc quidem ita ſe habent in muris ex lateribus conſtructis; ſed qui ex cæmentis ſtruuntur, eorum major eſſe debet craſſitudo.*

SCHOLION 3.

345. *Aliter muri contrahuntur, ſi columnis vel pilis exornantur: prout ex ſuperioribus facile colligitur* (§. 329).

PROBLEMA 7.

346. *Muros exſtruere.*

RESOLVTIO.

Communiter fiunt 1. vel ex ſaxis quadratis regularibus, vel 2. ex lateribus alternis junctu-ris me-

(g) in Vitruvii verſione Gallica loc. cit.

Digitized by Google

mediante mortario coagmentatis: vel 3. ex cæmentis mediocribus mortario largiori alligandis, interpoſitis hinc inde majoris firmitatis gratia lateribus.

Poteſt etiam 4. utraque muri frons ex lapidibus vel lateribus more conſueto excitari, ſpatiumque intermedium trium vel quatuor pedum cæmentis atque mortario expleri. Firmitatis gratia lateres more ordinario coagmentantur in triplici ſerie, quando altitudo ſtructuræ trium evaſerit pedum.

Huic murorum generi agnati ſunt muri fuſiles. Conſtruitur nempe 5. alveus ex binis aſſerum ſeriebus atque mortario & lapidibus mediocribus expletur. Ubi murus exſiccatus fuerit, aſſeres denuo removentur.

SCHOLION 1.

347. *Tertium murorum genus commendant mœnia Auguſtæ Taurinorum; quartum vero Pantheon Romæ.*

SCHOLION 2.

348. *Varia murorum genera apud Græcos olim uſitata deſcribit* Vitruvius *ſub* ſtructurarum *nomine* (h); *ſed adeo obſcure, ut in eo interpretando non conveniant interpretes. Nobis ſufficit deſcripſiſſe murorum genera partim inter nos uſitata, partim longo ac diuturno uſu comprobata. Ne tamen videamur defuiſſe illis, qui ad lectionem* Vitruvii *præparari geſtiunt; definitiones ſequentes addere lubet.*

DEFINITIO 2.

349. *Vitruvius* ſex recenſet ſtructurarum genera, reticulatum, incertum ſeu, ut *Perraltius* legit, inſertum, Græcum, iſodomum, pſeudiſodomum & revinctum. *Reticulatum* dicitur, in quo anguli murorum ſtruuntur ex lateribus eo modo, quem paulo ante deſcripſimus in problemate præcedente n. 2 (§. 346), murus autem intermedius conſtat e lateribus anteriore facie perfecte quadratis, ſed ita poſitis, ut diagonalis una ſit verticalis, altera vero horizontalis.

SCHOLION 1.

350. *Hoc murorum genere delectabantur Romani, quod ſit ceteris venuſtius: unde facile patet, quod tectorio non fuerit veſtitum. Enimvero cum ipſe* Vitruvius *non diffiteatur, quod ſit ad ruinas faciendas paratum, utpote in omnes partes diſſoluta habens cubicula & coagmenta; rectius cum architectis Græcis judicaveris, venuſtum non videri, quod ne firmitatis quidem habeat ſpeciem. Non placet, niſi imperitis. Nobis igitur venuſtum cenſeri* (§. 21), *nedum probari poteſt* (§. 18).

SCHO-

(h) lib. 2. c. 14.

gitized by Google

SCHOLION 2.

351. *Reticulatus murus ſtrui etiam poteſt ex lapidibus cæſis, quemadmodum fecere Romani, quibus eorum copia ſuppetebat.*

DEFINITIO 3.

352. *Incertum* aut, ſi mavis, *inſertum* vocatur, in quo totus murus conſtruitur eo modo ex lateribus, vel lapidibus cæſis, quo in reticulato angulos ejus ſtrui debere diximus (§. 349).

SCHOLION.

353. *Hoc igitur muri genus convenit cum eo, quod inter nos uſitatum, & quod antiquiſſimum omnium ſit, vel inde intelligitur, quod* Vitruvius *idem etiam vocet* antiquum. *Commendat autem ſe firmitate ſua, quemadmodum ipſe* Vitruvius *agnoſcit, conſequenter & reticulato ſpecioſius judicari debet, diſſentiente licet* Vitruvio (§. 21). *Reticulato igitur omni modo præferendum* (§. 18. 21).

DEFINITIO 4.

354. *Græcum* ab incerto nonniſi in eo differt, quod bini lapides ad regulam cæſi juxta poſiti & una tantum fronte conſpicui ligentur, intus quoque longioribus totam muri craſſitudinem adæquantibus & fronte gemina ex utraque muri parte prominentibus.

SCHOLION.

355. *Nimirum duos inter lapides ſecundum longitudinem juxta poſitos ponitur intermedius, qui ſecundum craſſitudinem totius muri excurrit. Atque adeo apparet, eſſe hoc muri genus Græcis proprium ſpeciem quandam incerti.*

DEFINITIO 5.

356. *Iſodomum* vocatur, in quo lapides quam proxime ejusdem ſunt altitudinis, in ceteris cum incerto conveniente.

DEFINITIO 6.

357. *Pſeudiſodomum* appellatur, in quo lapides non ſunt ejusdem altitudinis, in ceteris itidem cum incerto conveniente.

SCHOLION.

358. *Non minus in iſodomo, quam pſeudiſodomo ſaxa diverſæ eſſe poſſunt intra murum longitudinis.*

DEFINITIO 7.

359. *Revinctum* denique, Græcis ἔμπλεκτον dicitur, in quo frontes tantummodo poliuntur, ſeu lapidum ad normam cæſorum ligatura conſtant, quemadmodum in incerto; reliqua veri ita ut ſunt nata cum materia collocata alternis alligantur coagmentis.

SCHOLION.

360. *Convenit hoc murorum genus cum eo, quod in problemate præcedente* n. 4. *deſcripſimus.*

PROBLEMA 8.

361. *Mortarium præparare.*

RE-

Digitized by Google

RESOLVTIO.

Tres partes arenæ foſſiciæ & una calcis, ſeu duæ partes arenæ fluviaticæ & una calcis extinctæ confundantur & materia maxima vi pinſetur.

Hac ratione mortarium admodum firmum obtineri *Vitruvius* autor eſt (i).

SCHOLION.

362. *Firmitatem mortarii hoc modo præparati loquitur experientia, multumque inprimis peccatur, ſi non ſatis pinſatur.*

PROBLEMA 9.

363. *Muros tectorio veſtire.*

RESOLVTIO.

1. Cum muri probe fuerint exſiccati, tectorium ex calce & arena præparatum per diverſa coria inducatur, ne rimas agat & mox a conjunctione muri ſeparetur. Calx autem diu eſt maceranda & vectibus ligneis arena permixta pinſanda, nec coria nimis tenuia fieri debent, ſiquidem & firmitatem, & ſplendorem, & ad vetuſtatem permanentem virtutem habere debent (k).
2. Tectorii coria tria ex opere arenato confecta ubi fuerint exſiccata, ſucceſſive inducantur alia tria tenuiora ex calce & arena ſubtiliori, vel etiam ex calce atque marmore in pulverem contuſo, vel denique ex gypſo.

SCHOLION 1.

364. *Cum paries cratitius tectoris veſtiendus; totus luto inquinetur & lignis transverſariis figantur cannæ perpetuæ, moxque iterum luto inducto, arrectariis, ac inde demum tectorium inducatur: ita nimirum erit perpetuum nec rimam ullam aget* (l).

SCHOLION 2.

365. *Si in tectoriis pingere volueris, colores inducendi ſunt in udo, non in ſicco, ut ſint perpetui & ſpecioſi: ubi autem ſemel exſiccata fuerit pictura, nihil amplius in ea corrigendum, ne maculam contrahat.*

DEFINITIO 8.

366. *Opus ruſticum* dicitur, ſi muri exterior ſuperficies tectorii loco ſaxis veſtitur quoad juncturas exacte dedolatis, ſed quoad frontem aſperis etſi ad regulam cæſis: quamvis etiam frons dedolari ſeu poliri poſſit.

COROLLARIVM.

367. Convenit adeo hoc opus ædificiis, quæ injuriis tempeſtatum valde exponuntur.

(i) lib. 2. c. 5. & lib. 7. c. 3.
(k) Vitruvius lib. 7. c. 2. & 3.
(l) Idem loc. cit. ſ. 153. & ſeq.

SCHOLION 1.

368. *Hinc utiliter adhibetur in portis urbium, in infima contignatione ædium nobilium rure exſtructarum &c.*

SCHOLION 2.

369. *In ædificiorum quoque urbanorum contignatione infima ex calce & arena imitari ſolent opus ruſticum, colore obſcuriore inducto, ut ſaxeam molem mentiatur.*

PROBLEMA 10.

370. *Muros ſpiſſiores & altiores anchoris firmare.*

RESOLVTIO.

Si muri fuerint ſpiſſiores, in craſſitudine virgæ ferreæ, quarum craſſitudo 2, 3 vel plurium digitorum, per totam muri longitudinem inſtruantur. In utroque earum extremo ſit annulus ferreus, per quem clavi trajiciantur, ut utræque muri frontes inter ſe colligentur. *Vitruvius*(m) taleas ſive trabes oleagineas uſtulatas commendat, quarum extrema ad utramque muri frontem pertingunt.

Si muri fuerint altiores, virgæ ferreæ annulo tantummodo in fronte exteriore inſtruuntur, per quem trajicitur clavus ſatis firmus, alterum extremum in laminam deſinit foraminibus pertuſam, ut mediantibus clavis trabibus muro incumbentibus affigi queant. Ita enim impeditur, ne murus a perpendiculo recedat ruinam ædibus minatura.

SCOHLION.

371. *Taleæ oleagineæ reſpondent ſaxis totam muri craſſitudinem adæquantibus in opere Græcorum* (§.354). *In earum vero locum ſuccedunt virgæ ferreæ, quæ anchorarum ferunt nomen.* Cæſare *autore Galli antiqui trabibus perpetuis utebantur in mœniis, ita ut eandem cum ſaxis ad regulam cæſis haberent altitudinem & latitudinem, ſed longitudinem craſſitudini muri æqualem. Binis enim ſaxorum ſeriebus interjacebant trabes iſtiusmodi in eodem ſtrato, ſed in diverſis ſtratis ſaxa trabibus, trabes ſaxis reſpondebant.*

(m) lib. I, c. 5.

Digitized by Google

CAPVT III.

De

JANVIS ATQVE FENESTRIS.

DEFINITIO 9.

372. *Janua* eſt apertura muri, per quem vel in ædes, vel in conclavia ædium paret aditus.

COROLLARIVM 1.

373. Ut adeo juſtæ ſtaturæ homo erecto corporis habitu tranſire poſſit; altitudo non minor eſſe debet, quam ſex pedum.

COROLLARIVM 2.

374. Et quoniam latitudo corporis humani brachiis in anſam extenſis ad altitudinem ſubduplam fere rationem habet; ratio latitudinis januæ ad altitudinem ejus ſubdupla fieri debet (§. 30).

COROLLARIVM 3.

375. Quia partium ad totum conveniens ratio eſſe debet (§. 24. 25); altitudines januarum in ædificiis majoribus majores fieri debent, quam in minoribus.

SCHOLION 1.

376. *Minima altitudo januæ cum ſit 6 pedum, ſi fiat ut altitudo minima conclavis ad 6 pedes, ita altitudo conclavium majorum ad altitudinem januarum ipſis convenientium: dimenſiones januarum facile definiuntur. Illud vero per ſe patet; januam, per quam acceſſus ad ædificium patet, majorem fieri debere.*

SCHOLION 2.

377. *Dimenſiones nonnulli has tradunt: in ædificiis minoribus latitudo januæ 4 vel $4\frac{1}{2}$, in mediocribus 5 vel 6, in majoribus 7 vel 8; in conclavibus primorum 3, $3\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{4}$ vel 4; ſecundorum 4 vel $4\frac{1}{2}$, tertiorum 5 vel 6 in templis 5 vel 8; in portis 9, 10 vel 12 pedum: unde altitudo facile definitur (§. 374), niſi quod in portis urbium fieri debeat $\frac{4}{5}$ latitudinis, in portis ædium $13\frac{1}{2}$ pedum, ne in nimiam excreſcat.*

COROLLARIVM 4.

378. Commodioris tranſitus gratia figura januarum ſit parallelogrammum rectangulum, niſi latitudo major (qualis eſt portarum) limen arcuatum requirat (§. 18).

SCHOLION.

379. *In portis urbium arcus ſit ſemicircularis; in portis autem ædium altitudo 16 digitorum arcui ſufficit.*

COROLLARIVM 5.

380. Ne pedem facile quis offendat, aut limen prorſus abſit, aut altitudinem digiti unius non ſuperet (§. 19).

DEFINITIO 10.

381. *Feneſtra* eſt apertura, per

Digitized by Google

quam lumen intra ædificium immittitur.

COROLLARIVM 1.

382. Ea igitur ratione conſtruendæ ſunt feneſtræ, ut tanta luminis copia per eas illabatur, quanta negotiis in uno quoque conclavi peragendis ſufficit (§. 19).

COROLLARIVM 2.

383. Quare cum nec ſingulis diebus anni, nec ſingulis horis ejusdem diei eadem ſit cœli claritas, nimia vero luminis claritas ſipariis facile arceatur; ea ratione conſtruendæ ſunt, ut maxima luminis quantitas per eas in conclavia illabatur.

COROLLARIVM 3.

384. Ut adeo lumen per totum conclave diffundi poſſit, ſuperficies interiores murorum lateralium ad planum feneſtrarum debent eſſe inclinatæ, ita ut cum lumine earum efficiant angulos obtuſos.

COROLLARIVM 4.

385. Orbes etiam feneſtrarum vitrei non ſolum claritate præſtare debent, ſed etiam majores ſeligendi, ne plumbum nimium luminis arceat (§. 379).

COROLLARIVM 5.

386. Similiter cruces ligneæ feneſtrarum teneriores & priſmata, quibus orbes vitrei continentur, intra conclavia declivia fieri debent (§. *cit.*).

THEOREMA 4.

387. *Feneſtræ altitudo major eſſe debet latitudine.*

Cum enim lumen deſuper delabatur, majorem ejus quantitatem admittet feneſtra altior, quam altera latior eidem æqualis. Præterea altiores a laqueari minori intervallo abſunt & hinc lumen per laquear totum diffunditur. Denique feneſtræ minus latæ firmiores ſunt latioribus, quoniam minorem muri molem ſuſtentant. Altitudo itaque latitudinem excedere debet (§. 18. 383).

SCHOLION.

388. *Hinc quæ in caſu neceſſitatis latiores, quam altiores fiunt feneſtræ, noſtris* Baſtard-Fenſter, *ſeu* feneſtræ ſpuriæ *appellantur. Eſt autem altitudo earum* $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ *vel* $\frac{1}{5}$ *latitudinis. Figura earum ſit vel quadrangularis, vel elliptica, raro eædem ſiunt circulares.*

THEOREMA 5.

389. *Si per feneſtram ſpatium cæli pleri vel exiguum, vel prorſus nullum videri poſſit, parietes conclaviorum pariter atque ædium oppoſitarum dealbari debent.*

Cum enim in hoc caſu negetur lumini directo acceſſus; nonniſi reflexum in conclave illabetur. Quare cum corpora alba copioſius lumen reflectant aliis obſcuris vel coloratis; parietes, unde lumen reflectitur, dealbari debent (§. 383).

co-

COROLLARIVM.

390. Quodſi per reflexionem non ſufficiens luminis quantitas, aut nulla prorſus haberi queat, obſtacula pertundantur, & ita lumen immittatur.

SCHOLION 1.

391. *Germani lumen ita immiſſum* einfallendes Licht *appellare ſolent. Curandum vero, ut quam maxime directum ſit, ſi haberi poteſt, cum directum claritate vincat reflexum.*

SCHOLION 2.

392. *Jubet igitur* Vitruvius (n), *ex qua parte lumen ſumere oportet, lineam tendi, ab altitudine parietis, qui obſtare videtur, ad eum locum, cui lumen immittendum, ut appareat, num ab ea linea in altitudinem proſpicienti ſpatium cæli puri amplum videatur: etenim tum lumen in eo loco erit ſine impeditione.*

THEOREMA 6.

393. *Si latitudo feneſtrarum non fuerit nimia, figura earum eſt rectangulum parallelogrammum: in caſu oppoſito deſuper arcuati fiunt.*

Cum enim feneſtra rectangula majorem luminis quantitatem in conclave intromittat quam arcuata ejusdem altitudinis; rectangula, ſi poſſit, fieri debet (§. 383). Si tamen ob nimiam latitudinem firmitas obſtet, arcuata ſtruitur (§. 18).

SCHOLION.

394. *Firmitas nimirum, utpote indiſpenſabilis neceſſitatis* (§. 18), *in colliſione cedit utilitati* (§. 7).

THEOREMA 7.

395. *Latitudo feneſtrarum non minor eſſe debet, quam ut commode duos ex iisdem in plateam proſpicientes una admittat.*

Poſtulat hoc commoditatis ratio (§. 7), quam negligendam non eſſe conſtat (§. 19).

COROLLARIVM 1.

396. Feneſtræ igitur in ædificiis plebis minus latæ fieri debent, quam in ædificiis hominum honoratioris conditionis.

SCHOLION 1.

397. *Non facile probatur latitudo minor quam 3 pedum, nec major, quam pedum ſex.*

COROLLARIVM 2.

398. Unde ratio latitudinis ad altitudinem fit vel 1 : 2, vel 2 : 3 (§. 30).

SCHOLION 2.

399. Palladius (o) *in contignatione inferiore addit duplæ latitudini partem ſextam;* Blondellus (p) *nunc duodecimam, nunc octavam, immo in caſu neceſſitatis dimidiam.*

(n) lib. 6. c. 9.
(o) lib. 1. c. 25.
(p) Cours d'Archit. part. 4. f. 465.

Digitized by Google

THEOREMA 8.

Tab. XII. Fig. 12. 400. *Feneſtræ ſuperiores eandem latitudinem habere debent, quam habent inferiores.*

Sit enim feneſtra inferior latior ſuperiore, pars igitur aliqua muri *cabd* fundamento firmo deſtituitur, quod fieri haud debet (§. 18). Latiores fieri nequeunt ſuperiores, tum quia liberior luminis ad easdem affluxus, tum quia altitudo minor potius, quam æqualis conceditur.

THEOREMA 9.

401. *Si feneſtræ fuerint rectangulæ, murus tamen ſuper iisdem debet fieri arcuatus.*

Poſtulat hoc firmitatis ratio, quia ſuperliminare totam muri incumbentis molem ſuſtentare nequit.

PROBLEMA 10.

402. *Feneſtram & januam exornare.*

RESOLVTIO.

Ornatus ſimpliciſſimus eſt, ſi membra epiſtylii cum lateribus feneſtrarum atque januarum parallela circumducantur. Si ornatiores deſideraveris, addendus eſt Zophorus cum coronice, vel etiam Zophorus cum coronice atque frontiſpicio: immo januæ ædium columnas & pilas parietinas admittunt.

DEFINITIO 11.

403. *Modulus* in ornatu feneſtrarum & januarum, abſentibus columnis, eſt $\frac{1}{6}$ vel $\frac{1}{7}$ latitudinis. Dividitur in 30 minuta.

SCHOLION.

404. *Coronices, quæ ad exornandas feneſtras atque januas adhibentur, differunt nonnihil a coronicibus ordinum, quia locus non adeo amplus iisdem conceditur, quemadmodum ex tabulis ſequentibus apparet.*

Ornatus aperturarum Tuſcanicus

	Nomina membrorum	Altitudo	Projecturæ
Poſt. & ſuperl.	Faſcia prima	10	10
	Faſcia altera	15	15
	Regula	1	1
	Supercilium	4	4
	Zophorus	24	ul. lum. 25
Coronix	Cymat. Doric.	$3\frac{1}{2}$	$\frac{5}{6}$
	Regula	1	$1\frac{7}{8}$
	Faſcia	5	3
	Regula	1	1
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{2}$
	Regula	1	1
	Faſcia	2	1
	Sima	6	-

Regu-

	Nomina membrorum	Altitudo	Projecturæ
	Regula	1	6
	Supercilium	3	1
	Ornatus Doricus		
Post. & super.	Fascia prima	10	10
	Fascia altera	15	15
	Cymat. Doricum	3	3
	Supercilium	2	2
	Zophorus	24	u'.lum. 25
Coronix	Cymat. Lesbium	$3\frac{1}{4}$	$1\frac{7}{8}$
	Regula	1	1
	Denticuli	5	3
	Regula	1	1
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{3}{4}$	16
	Cymat. Doric.	3	$\frac{3}{4}$
	Regula	1	$1\frac{1}{2}$
	Sima	6	-
	Regula	1	6
	Supercilium	3	1
	Ornatus Jonicus		
Post. & super.	Fascia prima	9	9
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	Fascia altera	$13\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$
	Cymat. Lesbium	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$

	Nomina membrorum	Altitudo	Projecturæ
Coronix	Zophor. cum Apophyge & Supercilio	21 2 1	24 Rad. $2\frac{1}{2}$ 1
	Cymat. Lesbium	4	1 2
	Regula	1	1
	Denticuli	5	3
	Regula	1	1
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	-
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{1}{4}$	15
	Cymat. Lesbium	3	$\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$
	Regula	1	1
	Sima	6	-
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	6
	Ornatus Romanus		
Post. & super.	Fascia prima	8	8
	Cymat. Lesbium	2	2
	Fascia altera	12	12
	Astragalus	2	2
	Cymat. Lesb.	4	4
	Supercilium	2	2
	Zophorus	$20\frac{1}{2}$	22
Coronix	Astragalus	2	1
	Cymat. Lesbium	4	1 2
	Regula	1	1

Torus

Nomina membrorum	Altitudo	Projecturæ
Torus	5	3
Regula	1	1
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	-
Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
Corona cum	$6\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{4}$
Apophyge	$\frac{1}{2}$	Rad. $\frac{1}{4}$
Regula	1	$\frac{1}{4}$
Echinus	3	2
Regula	1	1
Sima	6	-
Supercilium	$2\frac{1}{4}$	6
Ornatus Corinthius		
Faſcia prima	8	8
Cymat. Lesbium	2	2
Faſcia altera	12	12
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Cymat. Lesbium	3	3
Cymat. Doric.	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Supercilium	2	2
Zophor. cum	$17\frac{1}{2}$	22
Apophyge	2	Rad. $2\frac{1}{2}$
Supercilio & Aſtragalo	1 2	1 -
Cymat. Lesbium	4	1 2
Regula	1	1
Tænia	5	3

Nomina membrorum	Altitudo	Projecturæ
Regula	1	1
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	-
Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
Corona	$6\frac{3}{4}$	$15\frac{3}{4}$
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	-
Cymat. Lesbium	3	$\frac{3}{4}$ $1\frac{1}{2}$
Regula	1	1
Sima	6	-
Supercilium	$2\frac{1}{4}$	6

SCHOLION 1.

405. *Interdum adhibentur ancones AB, majoris ornatus gratia, tumque coronix evadit latior.* Tab. XII. Fig. 23.

SCHOLION 2.

406. *Superliminaria atque poſtes ornari ſolent verſuris tam ſimplicibus, quam compoſitis: quarum delineationem in ſequentibus problematibus docemus.*

PROBLEMA II.

407. *Verſuras ſimplices delinearc.* Tab. XIII. Fig. 24.

RESOLVTIO.

1. Ducantur duæ rectæ AB & BC ſe invicem ad angulos rectos in B ſecantes.
2. Ex I in E transferatur dimidia feneſtræ vel januæ latitudo, ex D vero in D altitudo integra.

3. Ex

3. Ex D in 1. 2. 3. 4. transferantur ulterius utrinque altitudines ſingulorum membrorum ſuperliminari convenientium (§. 404) &
4. Ex E in 1. 2. 3. 4, itidemque ex 1 in 5. 6. 7. 8. eædem altitudines ſeu projecturæ eorundem membrorum (§. 404).
5. Per ſingula puncta diviſionum agantur rectæ ad BC & BD perpendiculares (§. 176): quarum interſectione verſuræ ſimplices prodibunt.

PROBLEMA 13.

Tab. XIII. Fig. 25. 408. *Verſuras compoſitas delineare.*

RESOLUTIO.

Fiant omnia ut in probl. præced. niſi quod etiam ex E verſus I transferantur projecturæ membrorum in 1. 2. 3. 4.

SCHOLION.

409. *Equidem* Goldmannus *verſuras tam ſimplices, quam compoſitas aliter delineat: ſed magis nobis arridet figura, qua a ceteris architectis tribui iisdem ſolet. Eam igitur retinendam eſſe duximus.*

THEOREMA 10.

410. *Janua ſit in medio ædium & numerus feneſtrarum æqualium utrinque æqualis & æqualibus intervallis a poſtibus ejus atque angulis ædium removeantur. Si numerus utrinque fuerit impar, feneſtra media ornatu a ceteris diſtinguenda, ita tamen ut media verſus dextram ſit ſimilis mediæ verſus ſiniſtram; quod & de ceteris notandum. Denique ſi numerus feneſtrarum fuerit major, e. gr. novem, janua cum duabus feneſtris proximis ultra murum reliquum projici quodam exiguo intervallo poteſt: quod idem ſubinde ab utroque latere fieri debet in ædibus latioribus.*

Patet horum omnium ratio ex eurythmia (§. 31), cum omni ſollicitudine obſervanda (§. 32).

SCHOLION.

411. *Eadem eurythmia docet, quomodo ornatus feneſtrarum eleganter varietur.*

THEOREMA 11.

412. *Si juxta januam primariam fuerint aliæ; primaria major fieri mediumque locum occupare, reliquæ minores ab utroque latere æqualibus intervallis diſtare debent.*

Ratio denuo eſt ab eurythmia petenda (§. 30. 31).

THEOREMA 12.

413. *Murus, in quo ſunt feneſtræ, minorem craſſitiem habere debet, quam inter feneſtras intermedius.*

Alias enim non commodus eſt pro-

Digitized by Google

proſpectus & arcus ſuper feneſtris inutili pondere gravatur, ſumtusque inanes profunduntur. Poſtulat ergo firmitas & commoditas, ut craſſities minor fiat (§. 6. 7), quarum utraque religioſe obſervanda (§. 18. 19).

DEFINITIO 12.

414. Per *Podium* intelligimus ſtructuræ quoddam genus ante feneſtram excitatum, ut tubicines inter prandium in eo conſiſtere poſſint, vel etiam ut inde detur proſpectus. Galli *Balcon* vocant. Unde intelligitur, quid ſit *Feneſtra podio ſepta*, Gallis, *Feneſtre a Balcon* dicta.

COROLLARIVM 1.

415. Feneſtra igitur podio ſepta non convenit niſi palatiis magnatum, atque ædificiis in hortis excitatis.

COROLLARIVM 2.

416. Podium vel ſolido muro, vel columnis inniti, non facile penſile fieri debet (§. 18).

COROLLARIVM 3.

417. Feneſtra podio ſepta cum aliam ſimilem juxta ſe non habeat, medium ædificii locum occupare, adeoque ſuper janua exſtrui (§. 410) & magis ornari cæteris debet ad inſtar januæ etiam cum frontiſpicio, ſeu faſtigio, atque pilis parietinis (§. 31. 402).

COROLLARIVM 4.

418. Ut tubicines tuto in podio conſiſtere queant, podium vel murulo continenti, vel columellis circumdari debet, utroque in caſu ornatu a ſtylobata perito.

SCHOLION.

419. *Solet etiam lorica quædam ex ferramento parari, præſertim ſi podium penſile, ne nimis graventur trabes ipſum ſuſtentantes.*

CAPVT III.

De

CONCLAVIBVS ÆDIFICIORVM HORVMQVE FIGVRA ET SITV.

THEOREMA 13.

420. *Figura omnium conclavium quadrangularis & rectangula eſſe debet.*

Ita enim commodior eſt eorundem uſus, cum menſæ, ſcamna, lectus, ciſtæ &c. convenientius in iis locentur, quam ſi figura

figura alia quæcunque admitteretur (§. 19).

COROLLARIVM 1.

421. Quoniam figura parallelogramma rectangula omnium optime in alia minora dividitur; integra area, cui ædificium superstruitur, eandem figuram habere debet.

COROLLARIVM 2.

422. Quamobrem aut quadratum, aut oblongum sit necesse est (§. 98. 100. 336 *Geom.*).

COROLLARIVM 3.

423. Quia in ædibus a vicinia aliarum separatis undiquaque, juxta singula figuræ latera lumen haberi potest; non vero item in ædibus, quæ utrinque alias contiguas habent: figura quadrata convenit ædibus a vicinia aliarum separatis, veluti quæ rure excitantur, oblonga vero, cujus latus majus in fronte ædificii est, in urbe extruendis.

SCHOLION.

424. *Ædes ab aliorum vicinia separatæ veteribus* Insulæ *dicebantur.*

THEOREMA 14.

425. *In cubiculo una minimum sit fenestra; in hypocausto sint minimum duæ, ad summum tres; in œcis minoribus tres, in majoribus quinque.*

Primum per se patet, cum alias lumen non posset admitti in cubiculum (§. 351). Hypocausto conveniunt fenestræ duæ vel tres, quia hac ratione optime secundum regulas eurythmiæ exornari possunt, ubivis cum maxima sollicitudine observandæ (§. 32): quemadmodum experientia docet. Sed œci plures fenestras requirunt, pauciores enim ob nimiam earum distantiam ad loca quædam lumen non transmittunt. Et eurythmia numerum imparem pari præferri jubet, si plures fuerint duabus (§. 31).

COROLLARIVM 1.

426. Quoniam latitudo atque distantia fenestrarum in ædificiis majoribus major est, quam in minoribus; latitudo conclavium in illis major erit, quam in his, etiamsi idem fenestrarum numerus utrobique retineatur.

SCHOLION.

427. *Non igitur metuendum, ne retento in omni ædificio eodem fenestrarum in quovis conclavium genere numero sufficienti amplitudini noceatur, quam majorem esse debere in ædificiis majoribus, minorem in minoribus seu communibus nemo non largitur.*

COROLLARIVM 2.

428. Data latitudine fenestrarum una cum distantia earundem, datur etiam latitudo conclavis, cum eurythmia poscat fenestras a parietibus intergerinis æqualiter utrinque distantes.

Digitized by Google

COROLLARIVM 3.

429. Cum longitudo conclavium nimia impediat, ne lumen & hiberno tempore calor per tota æqualiter diffundatur; latitudo ad longitudinem non nimis exiguam rationem habere debet. Conveniunt itaque 1 : 1, 2 : 3, 3 : 4, 3 : 5, 4 : 5, 4 : 7, 8 : 9, & in œcis, 1 : 3 (§. 25. 30).

COROLLARIVM 4.

430. Dato numero feneſtrarum juxta latitudinem ædium, & ſcopo fundatoris, quot & qualia conclavia in eo haberi poſſint, facile judicatur.

DEFINITIO 13.

431. *Lorica* vocatur murus inter pavimenitum & lumen feneſtræ interjectus.

COROLLARIVM 1.

432. Quoniam e feneſtris commodus eſſe debet proſpectus; lorica multo minorem craſſitudinem habere debet reliquo muro.

SCHOLION.

433. *Suadet idem firmitatas* (§. 6), *cujus habenda ratio* (§. 18), *ne ſcilicet gravitas molis aperturis inferioribus incumbentibus præter neceſſitatem augeatur.*

COROLLARIVM 2.

434. Similiter quia commodus ex feneſtra patere debet proſpectus; altitudo loricæ non ultra pedes tres menſuram habere ſeu tribus majore intervallo a pavimento haud diſtare debet.

THEOREMA 15.

435. *Altitudo conclavium nec nimis magna, nec nimis exigua fieri debet.*

Altitudo enim major officit hieme eorum calefactioni & ob feneſtras altiores æſtate æſtus intolerabilis. Minor aerem non ſatis purum conſervat, quia exhalationes corporum non ſufficienter diſſipantur: id quod ſanitati officit.

COROLLARIVM.

436. Quoniam altitudo conclavis ex altitudinibus feneſtræ loricæ & arcus ſuper eadem componitur; altitudo autem loricæ, non ultra 3 pedes menſuram habere debet (§. 414): de ratione altitudinis ad latitudinem ac longitudinem conclavis definienda non multum laborandum eſt, cum ſponte ex illis altitudinibus determinatis reſultet.

SCHOLION 1.

437. *Accedit ratio alia, quæ idem ſuadet, nempe quod eadem altitudo per omnia conclavia ejusdem contignationis ſit retinenda.*

SCHOLION 2.

438. *Opera tamen danda eſt, ut altitudo feneſtrarum & januarum ad altitudinem conclavium habeat rationem venuſtam. Talis eſt quam* Scamozzi *aſſignat, pro feneſtris quidem* 4 : 7, *pro januis* 2 : 3. *Unde altitudines facile determinantur ex datis januarum & feneſtrarum altitudinibus* (§. 373. 398).

SCHO-

SCHOLION 3.

439. Blondellus (q) *in ædificiis minimis requirit altitudinem* $8\frac{1}{2}$ *vel* 9 *pedum; in conclavibus quadratis altitudinem latitudini æqualem; ſi latitudo* 1, *longitudo* $1\frac{1}{4}$; *erit juxta eundem altitudo* $1\frac{1}{8}$; *ſi latitudo* 1, *longitudo* $1\frac{1}{2}$, *tum altitudo* $1\frac{1}{4}$; *ſi latitudo* 1, *longitudo* $1\frac{1}{3}$, *tum altitudo* $1\frac{1}{3}$; *ſi latitudo* 1, *longitudo* 2, *altitudo* $1\frac{1}{2}$.

THEOREMA 16.

440. *Ea conclavia inter ſe communicare debent, quorum uſus eſt connexus.*

Ratio a commoditate petenda (§. 7), cujus ubivis habenda eſt ratio (§. 19). E. gr. muſæum contiguum ſit cubiculo, quia a lucubrationibus cubitum itur.

THEOREMA 17.

441. *Is ædium locus conclavi unicuique convenit, ubi pauciora ſunt negotiorum in eo expediendorum impedimenta, plures vero circumſtantiæ favorabiles.*

Poſtulat hoc denuo commoditas (§. 7), quam obſervare tenetur architectus (§. 19). E. gr. Muſæum non debet eſſe vicinum hypocauſto, in quo liberi degunt, quorum ſtrepitus ſtudiis inimicus: feneſtræ non pateant in plateam, ubi per integrum diem ingens ſtrepitus; eædem reſpiciant orientem, quia Sol oriens Muſis amicus, noſtrisque in oris ventus ab oriente flans ſiccitate ſua favet bibliothecis.

THEOREMA 18.

442. *Ædes ſingulæ aream ſubdialem habere debent, inprimis ſi aliis fuerint contiguæ.*

Nemo non ignorat, multa eſſe negotia, quæ commode peragi nequeunt niſi in area ſubdiali, aliasque præterea ejus eſſe utilitates, quas nec vulgus ignorat. Quamobrem cum ædes omnes utiles fieri debeant (§. 19), conſequenter nullus deſiderari debeat earundem uſus (§. 7); ſingulæ quoque aream ſubdialem habeant neceſſe eſt.

Quodſi ædes aliis fuerint contiguæ, præſertim ſi inter binas alias concluſæ; lumen undiquaque allabi nequit. Quamobrem fieri haud quaquam poteſt, ut intus ubivis ſit ſatis luminoſum, cum tamen luminis uſus ad omnia negotia ſit neceſſarius, adeoque ejus, quantum datur, captanda commoditas (§. 19); ex area autem ſubdiali lumen allabi poſſit: ædes inprimis aliis contin-

(q) Cours d'Archit. part. 3. c. 9. f. 269.

guæ, præsertim inter binas alias conclusæ, aream subdialem habere debent.

COROLLARIVM.

443. Quodsi area subdialis commoditati luminis captandæ inservire debet; sufficiente amplitudine instructa sit necesse est, præsertim ubi ædes fuerint altiores, ut luminis affluxus sit impeditus.

SCHOLION.

444. *Arearum subdialium, quas vernacula* einen Hoff *appellamus, amplitudo diversa requiritur pro diversitate ædificiorum, cum pro ea variet earundem usus. Sed talia experientia facile suggerit. Nec difficile est ad ea advertere animum, ne contra utilitatem peccetur, modo observetur, ædificium scopo fundatoris ex asse satisfacere debere* (§. 1), *quem adeo omni animi sollicitudine explorare tenetur architectus, antequam ejus ideam eodem concipiat.*

THEOREMA 19.

445. *Frons primaria ædium meridiem respicere debet.*

Quoniam enim plagam meridionalem respiciens frons ædificii ab hora matutina sexta usque ad sextam vespertinam a Sole illuminari potest; non datur alius ædificii situs, in quo plus luminis eidem affundi possit, quam si meridiem directe respiciat. Quamobrem cum in hoc situ non modo conclavia principalia lumine copiosiore illustrentur, quod fieri debere constat (§. 383); verum etiam frons ædificii cum ornatu suo clarior in oculum incurrat: quin frons primaria ædium meridiem respicere debeat dubitandum non videtur.

SCHOLION 1.

446. *Equidem æstate fervente æstu conclavia meridiem respicientia sunt molesta; sed huic alia remedia afferri possunt, quæ non sunt architecti. Neque est, quod objicias, impossibile esse ut omnium ædificiorum frons primaria meridiem respiciat; nemo enim non videt, regulam non convenire nisi ædibus primariis, quando libera est situs electio: necessitas enim legem nullam habet.*

SCHOLION 2.

447. *Templorum frons moribus Christianorum respicit occidentem, ut intranti statim in oculos incurrat altare, cujus tergum orienti obversum. Preces enim ad Deum fundentes cum vultum in altare convertant, eundem in orientem pie convertunt, unde ortus est Sol justitiæ Salvator noster. Ita nimirum ejus idea & in memoriam facile revocatur, & in eadem conservatur. Istiusmodi rationes, quæ a cultu divino desumuntur, recte ab architecto attendi constat* (§. 1). *Nemo desideret rationes necessarias, quales Geometria exigit, in iis, quorum determinatio a libera hominum voluntate pendet. Hic enim non quæritur de eo, quid fieri necesse sit, sed quid conveniat.*

PRO-

PROBLEMA 14.

448. *Impedire, ne loca ſecreta fœtore ſint moleſta.*

RESOLVTIO.

1. Locus ſecretus, in quo excrementa deponenda, tantæ amplitudinis fiat, ne urina facile conſpergatur, nec fæces alvi ullibi adhæreant.
2. Inferius liber aëri pateat tranſitus, aut, ſi id commode fieri nequeat, intra murum ſpiracula fiant deſuper.

Hoc enim pacto, quantum datur, impedietur, ne loca ſecreta fœtore ſint moleſta.

Fœtent nimirum loca ſecreta non modo ob exhalatione, quæ ex ſordibus in fundo jacentibus aſcendunt; verum etiam ceteras, quæ a ligno urina madefacto, atque fæcibus alvi eidem adhærentibus emittuntur. Quodſi ergo locus ſecretus ſit tantæ amplitudinis, ne urina facile conſpergatur, nec fæces alvi ullibi adhæreant; nullus quoque ex hac parte fœtor metuendus. Quodſi ulterius aëri in loco inferiori liber patet tranſitus, vel ubi hoc commode fieri nequit, locus ſecretus ſpiraculis deſuper inſtruitur; exhalationes per aërem diſperſæ cum eodem diſſipantur. Impeditur itaque, ne loca ſecreta fœteant, quantum datur.

SCHOLION 1.

449. *Variæ ſunt cauſæ accidentales, experientia facile diſcernenda, quæ obſtant, quo minus voti ex aſſe compos reddaris: ut adeo difficulter impediri poſſit, ne unquam fœtor ullus emittatur.*

SCHOLION 2.

450. Goldmannus (r) *foveam fodi jubet, per quam aqua ſcaturiens vel ex pluvia collecta fluere poſſit, docetque quomodo per canales latentes in flevium ſit deducenda.*

COROLLARIVM 1.

451. Quoniam itaque difficillime cavetur, ne loca ſecreta fœtore ſint moleſta; ab iis ædium partibus, quarum frequentior eſt uſus & quarum uſui fœtor vel nocet, vel ſaltem moleſtus eſt, procul removenda.

COROLLARIVM 2.

452. Non igitur ſingulis cubiculis ſingula adſtruenda.

SCHOLION 3.

453. *Qui hoc faciunt, præſertim in arcibus rure extructis, commoditati conſulere volunt: ſed major eſt moleſtia, quam fœtor creat, ut adeo minus malum majori præferendum.*

SCHOLION 4.

454. *Locorum iſtorum cum indiſpenſabilis ſit neceſſitas, niſi maxima incommoditate aliunde ſuccurrere velis; ea illud raro, præſertim in inſu-*

lis,

(r) lib. 3. c. 2. f. 124.

lis, plurimum negotii faceſſunt architecto, ut nonniſi ſumma prudentia & maxima circumſpectione ex difficultatibus, quæ objiciuntur, eniti poſſit. Quamobrem in diatheſi ſtatim ad ea animum advertere tenetur architectus, ut appareat, ubinam optime collocari queant. Omnium facillime quæſito ſatisfit in ædibus, quibus area ſubdialis relinquitur.

COROLLARIVM 3.

455. Cavendum quoque, ne per alia nonniſi conclavia ad loca ſecreta puteat aditus (§. 7. 19).

SCHOLION 5.

456. *Quanta enim ex hac ſervitute emergant incommoda, ſi promiſcue per conclavia certo cuidam uſui deſtinata cuivis ad locum ſecretum acceſſum tranſitus concedendus, nemo non me tacente intelligit.*

CAPVT V.

De
PAVIMENTIS LAQVEARIBVS ET FORNICIBVS.

THEOREMA 20.

457. *Pavimentum in hypocauſtis & cubiculis ſternendum eſt aſſeribus abiegnis; in œcis & atriis lapidibus vel lateribus quadratis, aut ruderatio fieri debet.*

Habenda enim eſt ratio commoditatis (§. 19), adeoque in hypocauſto & cubiculo præferuntur aſſeres ſaxis atque lateribus, quia hieme minus frigeſiunt. In œcis vero & atriis frigus moleſtum non eſt, adeoque durabilius antefertur minus durabili. Cæterum aſſeres abiegni præſtant reliquis, quia rigiditatem ſervant (§. 41).

SCHOLION.

458. *Lateres debent fieri & latiores, & tenuiores iis, ex quibus muri ſtruuntur.*

THEOREMA 21.

459. *Si ſaxa vel lateres figuram regularem habere debent, aut triangula, aut quadrata, aut hexagona ſint neceſſe eſt.*

Anguli enim in eodem puncto concurrentes circulum complere, hoc eſt, quatuor rectis æquales eſſe debent. Quare cum ſex anguli trigoni regula-

ris (§. 243 *Geom.*), quatuor quadrati (§. 98 *Geom.*) & tres hexagoni (§. 345 *Geom.*), quatuor rectis æquales ſint; tres autem pentagoni a quatuor rectis deficiant, quatuor pentagoni & tres heptagoni, multoque magis tres anguli polygoni cujuscunque plurium laterum quatuor rectos excedant (§. *cit.*); nonniſi ſaxa triangularia, quadrata & hexagona pavimento ſternendo inſerviunt.

SCHOLION.

460. *Equidem pavimenta ſterni poſſunt ſaxis diverſarum figurarum; ſed non opus eſt, ut in his evolvendis multum operæ inſumamus, cum pavimenta elegantiſſima mira varietate fieri queant ex ſolis quadratis bicoloribus ſeu potius per diagonalem in duo triangula diverſi coloris reſoluta, quemadmodum per leges artis combinatoriæ docuit* Truchet (s).

PROBLEMA 15.

461. *Ruderationem perficere in planitie terræ.*

RESOLUTIO.

1. Si locus fuerit congeſtitius, fiſtucationibus cum magna cura ſolidetur, ne ſolo ſubſidente rudus rimas agat.
2. Fiat ſtratum e ſaxis non minoribus, quam quod poſſint manum implere, mortario ex calce & arena confecto jungendis: quod *Vitruvius* (t) ſtatumen appellat.
3. Inducatur ſtatumini rudus ex lapillis minutioribus calci permixtis. Si lapilli fuerint novi, rationem ad calcem habeant triplam; ſi ex muris aut pavimentis antiquis eruti ut 5 ad 2.

Aliter.

Vitruvius in hybernaculis commendat pavimenti quoddam genus, quo Græci ſunt uſi (u) & quod his verbis deſcribit:

1. Fodiatur intra libramentum triclinii altitudo circiter pedum binum & ſolo fiſtucato inducatur rudus aut teſtaceum pavimentum ita faſtigiatum, ſeu verſus medium declive, ut in canali, utrinque ſcilicet ad latera formato, habeat nares.
2. Congeſtis & ſpiſſe calcatis carbonibus, inducatur ex ſabulone, calce & favilla mixta materies, craſſitudine ſemipedali ad regulam & libellam.
3. Summum libramentum cote deſpumetur: ita reddetur ſpecies nigri pavimenti, ubi quod

---

(s) Memoires de l'Acad, Roy. des Sciences A. 1704. p. m. 383. & ſeqq.

(t) lib. 7. c. 1. f. 127.

(u) lib. 7. c. 4.

poculis & ſputiſmatis effunditur, ſimul atque cadit, ſicceſcit nec qui nudis pedibus fuerint, frigus inde recipiunt.

SCHOLION.

462. *Ruderationem Græcorum ſchemate quodam declarat* Rivius *in Commentario ad verſionem* Vitruvii *Germanicam.*

PROBLEMA 16.

463. *Super laquearia lignea ruderationem perficere.*

RESOLVTIO.

1. Laquear fiat ex duplici aſſerum ſerie, quorum ſuperiores transverſim imponantur inferioribus, ſinguli vero binis clavis affigantur ſingulis tignis. Aſſeres *Vitruvius* commendat vel eſculinos, vel quernos.
2. Ne calx officiat ligno, laquear filice vel palea obſtruatur.
3. Reliqua fiant ut ſupra.
4. Poteſt etiam nucleus induci ex parvis cruſtis ſive triangularibus, ſive quadratis, ſive hexagonis (§. 459).

PROBLEMA 17.

464. *Ruderationem ſub dio perficere.*

RESOLVTIO.

1. Fiat duplex aſſerum combinatio ut ante (§. 463).
2. Statumen & rudus inducantur ad pedis altitudinem eodem, quo ſupra, modo (§. 461).
3. Sternatur nucleus e teſſeris grandibus utrinque declivis, ut aqua pluvialis & nix liquefacta defluere queant.
4. Juncturæ expleantur calce, oleo, vitro & lateri contuſo ac per cribrum coacto, itemque limaturæ Martis probe contuſæ, ſubacta.

SCHOLION.

465. *Teſſeræ, ex quibus nucleus paratur, æſtu ſolis calefactæ illinantur cera, terebinthina atque reſina liquefactis & invicem commixtis, ne humorem imbibant.*

PROBLEMA 18.

466. *Lacunar* ſive *Laquear ligneum conſtruere.*

RESOLVTIO.

1. Trabes transverſæ imponantur parietibus oppoſitis, ita tamen ut ſolido, non aperturis incumbant.
2. Trabibus clavis affigantur aſſeres dedolati.
3. Planum dividatur in areas, ita ut media habeat latera lateribus conclavis parallela & in eadem ratione, in qua iſta exiſtunt. Nempe ſi conclave fuerit quadratum, area quoque media quadrata fieri debet; ſi illud oblongum, hæc quoque

oblon-

Digitized by Google

oblonga fieri debet. In priori tamen caſu quadrato etiam circulus, in poſteriori ellipſis ſubſtitui poteſt.

4. Areæ laterales non modo æquales & ſimiles eſſe debent (§. 31); verum etiam latera earundem convenire debent lateribus intermediæ, e. gr. ſi latera intermediæ fuerint convexa, latera lateralium iis oppoſita concava eſſe debent & contra &c.
5. Tandem ubi laquear parietibus incumbit, coronice ornetur.

PROBLEMA 19.

467. *Laquear ex gypſo perficere.*

RESOLUTIO.

1. Trabibus affigantur tigna contigua &
2. Tignis arundines mediante filo ferreo connectendæ, ne e ſitu ſuo dimoveri poſſint.
3. Gypſus inducatur & diviſio arearum fiat ut ante (§. 466).

Aliter.

1. Intra trabes figantur ligna transverſa.
2. Inducatur lutum ſtramini permixtum &
3. antequam ſicceſcat, paſſim infigantur fruſtula laterum anguloſa.
4. Ubi exſiccatum fuerit lutum, gypſus inducatur & reliqua fiant ut ante (§. 466).

DEFINITIO 14.

468. A laquearibus, ſeu lacunaribus *Vitruvius* (x) diſtinguit *Cameras*, quæ ſunt ſtructura quædam incurvata ſeu in arcum formata, interiores ædificii partes deſuper tegens. Dividuntur in Hemiſphæria, teſtudines & fornices. *Hemiſphæria* ſunt, quæ figuram hemiſphærii concavi habent: *Fornices*, quæ ſegmentum cylindri cavi imitantur: *Teſtudines* denique, quæ conſtant ex partibus cylindrorum cavorum a parietibus incipientibus & ſenſim ſenſimque in angulum communemque apicem deſinentibus, veluti ex ABC, BCE, ECD, DCA, quæ in communi apice coëunt. Hodie vocabula fornix & teſtudo promiſcue uſurpantur.

Tab. XXVI. Fig. 37.

SCHOLION 1.

469 *Nos in ſpeciebus camerarum diſtinguendis ex mente veterum ſecuti ſumus* Philandrum *in Notis ad* Vitruvium. *Non tamen omnes in eo conſentiunt: unde factum puto ut vocabula olim diverſum ſignificatum habentia hodie pro ſynonymis habeantur. Nos vernacula Cameram* ein Gewölbe/ *Fornicem* ein Tonne-Gewölbe/ *Teſtudi-*

(x) lib. 7. c. 3.

ſtudinem ein Creutz-Gewölbe *appellamus.*

SCHOLION 2.

470. *Nos de re magis, quam vocabulis ſolliciti, ubi de cameris tantummodo in genere agimus, nec ad diverſas ſpecies deſcendimus, quæ in arte ſecandi lapides attendendæ veniunt, facile permittimus, ut quis vocabulo fornicum, tanquam inter nos notiori, pro camera in genere utatur. Conſtat autem veteres cameras etiam ex aſſeribus conſtruxiſſe & poſtea trulliſaſſe, ſeu gypſo induxiſſe* (y).

PROBLEMA 20.

471. *Cameram ſeu fornicem conſtruere.*

RESOLVTIO.

1. Fiant ex aſſeribus arcus ejus latitudinis & altitudinis, quam fornix habere debet, atque ſuper pilis & muris, quibus fornix incumbere debet, erigantur arcus, trabeculisque transverſis colligentur.
2. Arcubus affigantur aſſeres figuram fornicis exhibentes: ipſi vero arcus cuneis elevantur, ut, quando fornix ſiccefcit, remotis cuneis demittantur.
3. Fornix ex lateribus ſtruatur inſtar murorum, vel etiam ex lapidibus ſingulari artificio cæſis. Tab. XII. Fig. 26.
4. Ut vero pilæ eidem ferendo pares ſint, earum craſſities ita determinetur.
   a) Arcus ACDB dividatur in tres partes æquales.
   b) Chorda DB producatur in E, donec BE=DB.
   c) In B erigatur perpendicularis BG &
   d) Ex E demittatur perpendicularis EF, quæ erit craſſities muri.

SCHOLION 1.

472. *Regula illa pilarum craſſitiem determinandi non eſt demonſtrativa; vulgo tamen ab Architectis traditur, ut adeo experientia comprobata cenſeatur.*

SCHOLION 2.

473. *Artificium illud cædendi lapides, cujus meminimus, exponunt* Desargues *in peculiari libro, quem inter Autores commemoramus, aliique ibidem laudati.*

(y) Vid. Vitruvius loc. cit.

CAPVT VI.

De FORNACIBVS, CAMINIS ET FOCIS.

PROBLEMA 21.

474. *Efficere, ut calor ſubito per fornacem in hypocauſtum penetret.*

RESOLVTIO.

1. In fornace excitetur craticula ex virgis ferreis priſmatis triangularis figuram habentibus, ſed adeo arctis, ut nonniſi cinis per crenas intermedias decidere poſſit.
2. Pars fornacis ſuperior multo altior, ſed eadem quoque anguſtior fiat inferiore.
3. Ligna fere ad perpendiculum ſuper craticula erigantur, ut flamma aſcendens per totam longitudinem ſerpat.
4. Fumus denique per ſingulares meatus ex fornace in fumarium deducatur.

Ita nimirum ligna ſubito in flammam conjicientur, ob aëris liberum acceſſum continuo duraturam, donec fuerint conſumta. Fumus præterea maximam caloris partem deponet, antequam ex fornace egredietur, & calor coarctatus in conclave cito penetrabit.

COROLLARIVM 1.

475. Levi mutatione facta fornaces apud nos uſitatæ in eam transmutari poſſunt formam.

COROLLARIVM 2.

476. Quoniam nonniſi cinis per craticulam delabi poteſt (§. 474); hac ratione una impeditur, ne carbones cineribus obruti exſtinguantur, & ſic materia, quæ flammam alere poteſt, tota reſolvitur.

SCHOLION.

477. *Aër ad flammam alendam non ex hypocauſto in fornacem deduci debet, alias enim per rimas feneſtrarum & januarum frigidus in ejus locum irruit. Atque hæc ratio eſt, cur calor in hypocauſto non diu perſeveret.*

PROBLEMA 22.

478. *Efficere, ut calor fere omnis in hypocauſtum penetret.*

RESOLVTIO.

Quoniam experientia loquitur, maximam caloris partem cum fumo ex fornace egredi; fumus per longos anfractus atque meatus deducendus, ut calorem de-

deponat, antequam in fumarium deferatur.

PROBLEMA 23.

479. *Efficere, ut aër per totum hypocauſtum caleſiat & idem purior reddatur.*

RESOLVTIO.

Intra fornacem aptentur tubi utrinque in hypocauſtum hiantes, ita nimirum aër calore flammæ ad parietes extus allidentis rarefactus egredietur & frigidus in ejus locum ſuccedet, atque aër ex toto hypocauſto per tubos iſtos circulabitur ibidemque caleſiet.

Quodſi vero tubi altero ſui extremo foras hient atque aëri ex hypocauſto in fornacem pateat aditus; intus contentus cum fumo egredietur, externus vero in tranſitu per tubos calefactus in ejus locum ſuccedet. Hocvero in caſu tubi ſunt occludendi, quamprimum flamma exſpiraverit.

PROBLEMA 24.

480. *Fornacem ita aptare, ut duo conclavia una caleſiant.*

RESOLVTIO.

In pariete intergerino, ſi conclavia in eadem fuerint contignatione, vel in laqueari, ſi in diverſa, duæ fiant aperturæ, altera prope fornacem vel ſuper eadem, altera vero in loco oppoſito: ita nimirum aër ad fornacem calefactus, dum rarefit, in conclave frigidum penetrabit & per aperturam oppoſitam frigidus cedet. Calor itaque per utrumque conclave propagabitur.

Aliter.

Si conclave alterum fuerit exiguum; fornax in eo conſtruatur variis meatibus inſtructa & per tubum ex fornace hypocauſti fumus in eandem deducatur: qui cum calorem in iſta deponat, aër quoque in conclavi minori caleſiet.

SCHOLION.

481. *Vulgo per unicam aperturam aërem calidum ex uno conclavi in alterum deducere ſolent; ſed ſucceſſu minime optato, quia circulatio aëris ex uno in alterum locum non habet.*

PROBLEMA 25.

482. *Caminum exſtruere.* Tab. XIV. Fig. 27.

RESOLVTIO.

1. Latitudo AB ad altitudinem aperturæ BD fiat in ratione 3:2, vel 3:4, ad profunditatem vero in dupla. Eſt autem latitudo in conclavibus minoribus 3, in majoribus 5, in cubiculis 4, in œcis minoribus $5\frac{1}{2}$, in majoribus 6 pedum; ſed altitudo

titudo nunquam excedere debet $2\frac{1}{2}$, ne fumus in conclave penetret.

2. Juxta focum fiat apertura, quando ære fuerit, occludenda, ut aer externus ad flammam accedere poſſit: alias enim vel internus non ſufficit ad arcendum fumum, ſicque fumus in conclave penetrat, vel per rimas januarum & feneſtrarum frigidus continuo irruit.

3. Ubi aer in fumarium ingreditur aptetur lamina ferrea, qua demiſſa, ipſum occluditur, ne igne exſtincto aeri frigido in conclave pateat acceſſus.

4. Ornatus idem propemodum eſt, qui januarum & feneſtrarum, latitudinis aperturæ AB parte ſexta, ſeptima vel octava pro modulo aſſumta. Reliqua ex figura patent & ad arbitrium Architecti variari poſſunt.

SCHOLION 1.

483. *Quodſi caminus inſtar fornacis conclave aliquod calefacere debet; vi principiorum ſuperius traditorum variæ ejus formæ excogitari poterunt* (§. 474 & ſeqq.).

SCHOLION 2.

484. *Firmitati optime conſulitur, ſi ſolido fundamento inſiſtat caminus: quod quidem facile obtinetur, ſi camini ſuperiorum contignationum caminis inferiorum inſiſtant ad perpendiculum.*

SCHOLION 3.

485. *Sed ne ædificium inutili ponderegravetur, trabeationes nimis compoſitæ vitandæ.*

PROBLEMA 26.

486. *Fornacem conſtruere, quæ a figura ordinaria parum diſcedit.*

RESOLUTIO.

1. Pars fornacis inferior ABCD habeat figuram parallelepipedi conſuetam. Tab. XXII. Fig. 41.

2. Superior EFHI ita conſtruatur, ut intus in hypocauſto habeat arcum LMNO & in LO laminam ferream.

3. In P collocetur craticula eo modo conſtructa, quemadmodum ſupra præcepimus (§. 474).

4. IK ſit canalis, per quem fumo pateat exitus; in BQ vero eſt apertura, per quam ligna craticulæ P imponuntur, & quæ occluſa per foramen aeri ad ignem liberum concedit affluxum.

Etenim ſi ligna craticulæ impoſita flammam concipiunt, ea in ſpatium EFML aſcendit una cum fumo & fumus ulterius per ſpatium FMOI progreſſus tandem in K exit, conſequenter nec cum eo tot caloris ex fornace elabitur,

bitur, quemadmodum vulgo fieri ſolet.

SCHOLION 1.

487. *Nemo non videt, nullo negotio aptari etiam poſſe tubos circulationi aëris calefacti per totum hypocauſtum & interioris purificationi inſervientes* (§.479), *ut principiis omnibus ſupra ſtabilitis conſentiat.*

SCHOLION 2.

488. *Me etiam non monente intelligitur, fornacem ita eſſe conſtruendam, ut operculum FGH facile removeri queat: neque enim alia patet via eandem a fuligine purgaturo.*

SCHOLION 3.

489. *Hoc fornacis genere in prælectionibus noſtris in architecturam civilem principia ſuperius ſtabilita illuſtrare conſuevimus, cum in idea fornacum ordinaria ſic facilius intelligatur eorundem applicatio. Alia igitur fornacum genera, quorum conſtructio per eadem principia patet, ſive ab aliis inventa, ſive proprio Marte haud difficulter ex iisdem deducenda, lubenter prætermittimus, ne præter neceſſitatem ſimus prolixiores. Unicum tamen adhuc moneri conſultum ducimus, quomodo ſcilicet eadem artificia retineri poſſint, etſi figura ordinaria mutetur, ut latus fornacis degeneret in frontem. Etenim hæc figura ſeſe magis commendat conclavibus auguſtis.*

COROLLARIVM 1.

Tab. XXII. 490. Quodſi fornax frontem latum, latera vero admodum brevia habere debet, arcus interior LMNO usque ad baſin fornacis AB pertingere, & ſpatium ADML diaphragmate diſtingui debet, ut flamma cum fumo in BN aſcendat, fumus autem ulterius in M progreſſus in I deſcendere & per foramen in diaphragmate relictum I rurſus in DK aſcendere, tandemque per foramen K extus egredi poſſit. Fig. 41

SCHOLION 4.

491. *Principiorum architectonicorum gnari facile perſpicient, ex iis, quæ de arcubus tradidimus in ſuperioribus, fornaci huic induci poſſe formam principiis architectonicis conſentientem & intra arcum LMNO collocandam eſſe ſtatuam, ne vacuitas viſui officiat.*

COROLLARIVM 2.

492. Quodſi diſplicet arcus LMNO, fornax ADGCB in medio diaphragmate diſtingui poteſt, quod eam in duas cavitates dividit, tuncque fumo patere debet exitus non procul ab AL. Neque difficulter tum applicantur tubi aëris circulationi & purificationi deſtinati (§.479).

SCHOLION 5.

493. *In hoc caſu fornax figuram ordinariam retinere poteſt, niſi quod ita collocanda, ut latus unum exhibeat frontem: in quo ſitu fornaces vernacula* **Quer-Ofen** *appellamus.*

SCHOLION 6.

494. *Eadem artificia ad caminos applicari poſſunt, quemadmodum docuit* Gaugerus (z), *ut defectibus, quibus labo-*

(z) la Mecanique du feu lib. 3. c. 2. & ſeqq.

laborant, medeatur. Qui principia ſuperiora probe perſpecta habet &c., quomodo ad fornaces applicentur, ex modo dictis intellexit; pro ſuo quoque arbitrio eadem ad caminorum conſtructionem transferet.

PROBLEMA 27.

495. *Focum exſtruere.*

RESOLVTIO.

1. Fiat altitudo foci $2\frac{1}{2}$ pedum, ne moleſtum fiat brachia ſuper eodem huc illucque movere, prout uſus poſtulaverit.
2. Latitudo in ædificiis communibus fiat pedum 3 vel 4, in majoribus 5 vel 6; longitudo vero in iſtis $4\frac{1}{2}$, ad ſummum 6; in his 6, ad ſummum 8. Ea nempe latitudo & longitudo fieri debet, ut ſpatium cibis una præparandis ſufficiens obtineatur.
3. Ut undiquaque accedere ad focum liceat, nonniſi latere uno minorum muro adhæreat, & ne ignis nocere poſſit, murus iſte ex ſaxis vel lateribus, vitato omnis ligni uſu, ſtruendus.
4. Ut focus tandem mundus ſervetur, ſub eo fiat receptaculum cinerum & alicubi apertura lamina ferrea occludenda, per quam cineres, igne exſtincto, in ipſum demittantur.

PROBLEMA 28.

496. *Focum minorem ad cibos quosdam præparandos commodum conſtruere.*

RESOLVTIO.

1. Conſtruatur priſma quadrangulare tantæ altitudinis, quanta foci eſt (§. 495), intus cavum, ex lateribus: quo muri ſpiſſiores, eo meliores. Per hos enim impeditur, ne calor adeo facile diſſipetur, quemadmodum fieri ſolet in fornace, multoque magis in foco, ubi ignis aëre libero undiquaque ambitur.
2. In loco infimo ſit apertura quadrata aperta, ut per eam ignem aëri pateat acceſſus. Pars vero priſmatis eadem in fronte apertura inſtructa deſtinetur recipiendo cineri.
3. Deſuper conſtruatur craticula eodem prorſus modo, quo ſupra idem conſtruere docuimus (§. 474), ibidemque fiat oſtiolum, quod pro lubitu aperiri & claudi poſſit, ut carbones

bones craticulæ imponere liceat, quoties opus.

4. Tandem in ſummo fiat craticula alia, cui vaſa imponi poſſunt, in quibus cibi præparantur.

Hoc nimirum pacto calor conſervatur, ut pauco igne opus ſit.

SCHOLION 1.

497. *Solent iſtiusmodi focos ad loricas feneſtrarum parare, ubi eandem cum reliquo muro craſſitiem habent, & Noſtris vulgo voce Semi-Gallica dicuntur* Potagen-Heerde.

SCHOLION 2.

498. *Hoc vero artificium quoque imitari licet in focis majoribus, ſi loco craticulæ ſuperioris fiant foramina ovalia ollas ex laminis ferreis paulo craſſioribus factas receptura, ne maxima pars caloris, quemadmodum vulgo accidit, inutiliter conſumatur.*

PROBLEMA 29.

499. *Fumarium exſtruere.*

RESOLVTIO.

In fumarii exſtructione præcipua eſſe debet cura, ne fumum in culinam aut atria remittat. Quare

1. ea fieri debet amplitudo, ut fumum aſcendentem omnem capere poſſit, nempe latitudo minimum 10, longitudo 15 digitorum. Ut vero fumus aſcendat, liber aëri ad ignem affluxus concedatur opus eſt.

2. Quoniam impetus, quo elevatur fumus, continuo decreſcit, ut aer aſcendenti minus reſiſtat, ad quoslibet 20 altitudinis pedes integro digito latior fieri debet. Cavitas nempe fumarii pyramidis truncatæ inverſæ figuram habet.

3. Altitudo fumarii major ſit quam tecti, ne radii ſolares aerem circa tectum rarefacientes, nec venti ab eodem reflexi fumum repellant.

4. Sed ne ventorum vi dejiciantur, in apice tecti demum educi atque ſub tecto, ſi opus ſit, inclinari debet: quæ inclinatio etiam hunc uſum habet, ne fumus tam facile repellatur. Habenda autem hic eſt eurythmiæ ratio (§. 32).

5. Ne fumus impetuoſior tardiorem repellat, aut contrarii æque fortes aſcenſum mutuum impediant; ex duobus focis, fornacibus vel caminis in idem fumarium minime deducendus eſt fumus, niſi diaphragmate diſtinguatur, ut non confundatur, niſi ubi eadem

dem directione uterque gaudet.

6. Opera denique danda eſt, ne fumaria conclavia deforment: unde ſæpius conſultum eſt, ut intra caminos in atriis exſtructos (§. 482) abſcondantur.

SCOHLION 1.

500. *Ne fumaria fumum remittant, ſuadetur ut non perpendiculariter extruantur, ſed ſub tecto inclinentur, & extra idem denuo ad normam erigantur. Noſtrates dicunt* die Feuer-Mauer ſchleppen.

SCHOLION 2.

501. *Non minor praterea fumarii amplitudo eſſe debet, quam ut puer idem a fuligine purgaturus per ipſum aſcendere poſſit.*

CAPVT VII.

De

SCALIS ET TECTIS.

DEFINITIO 15.

502. *Scala* dicitur, per quam ex una contignatione in aliam aſcendimus vel deſcendimus.

COROLLARIVM 1.

503. Scala igitur primaria ſtatim in oculos incurrere debet, quamprimum ædificium intramus, ne eam quærere moleſtum ſit (§. 19).

COROLLARIVM 2.

504. Atque ob eandem rationem ab imo usque ad tectum continua ſit.

COROLLARIVM 3.

505. Ne inferiores contignationes inhabitantes quicquam incommodi ſententiant ab iis, qui vel aſcendunt, vel deſcendunt, neque etiam atriorum uſus tollatur; ſcala extra atrium ponatur, ita tamen ut in eurythmiam non impingatur (§. 31).

COROLLARIVM 4.

506. Commodus cum eſſe debeat aſcenſus atque deſcenſus per ſcalas (§. 19); lumine ſufficiente illuminentur & quidem ubique æqualiter, ne viſus alicubi confundatur.

COROLLARIVM 5.

507. Eadem commoditatis ratio poſtulat, ne gradus ſint juſto altiores, neque etiam nimis depreſſi, 6 circiter, ad ſummum 7 digitorum, & latitudo ſit minimum 10, ad ſummum 15 digitorum.

COROLLARIUM 6.

508. Ubi plures una aſcendunt & deſcendunt, longitudo graduum ſeu latitudo ſcalæ major fieri debet, quam ubi tantum unus aſcendit: nempe in priori caſu ad ſummum 9, in poſteriori minimum 3½ pedum.

COROLLARIUM 7.

509. Ut denique ſcalæ partes ſingulæ commodius illuminari queant, nec lapſus per eam adeo periculoſus exiſtat, variaque utenſilia commodius per eam deportari poſſint; minimum poſt 6 vel 9, ad ſummum poſt 11. vel 13 gradus area quædam plana quadrata fieri debet.

COROLLARIUM 8.

510. Si altitudo contignationis in digitos redacta dividatur per numerum digitorum altitudini gradus unius convenientium (§. 507); quotus numerum graduum ſcalæ indicat.

SCHOLION 1.

511. *Poſtquam numerus graduum per calculum fuerit determinatus, pertica lignea altitudini contignationis æqualis in tot partes æquales dividatur, quot ſunt gradus & juxta has diviſiones gradus erigantur, alias enim facile fieri poteſt, ut gradus ſummus vel juſto altior, vel humilior fiat.*

SCHOLION 2.

512. *Ornatus graduum ſunt aſtragalus & regula cum apophyge.*

SCHOLION 3.

513. Vitruvius (a) *numerum graduum imparem fieri jubet, ut, cum dextro pede primus gradus aſcendatur, item in ſummo primus ponatur.*

PROBLEMA 30.

514. *Scalam delineare.* Tab. XIV. Fig. 18.

RESOLUTIO.

E. gr. Si delineanda ſcala cum duabus areis, ea quidem conditione, ut prima pars habeat gradus 11, ſecunda 5, tertia denuo 11, & longitudo gradus ſeu ſcalæ latitudo ſit 6 pedum.

1. Ducantur more conſueto duæ lineæ rectæ AB & BD ſe mutuo ad angulos rectos in B ſecantes.
2. Ex H in G latitudo gradus decies, ex G in A & ex C in F longitudo ejus, ex F in E latitudo quater & tandem ex E in D longitudo ejusdem transferatur.
3. Regula ſucceſſive ad ſingula diviſionum puncta applicata ducantur rectæ *aa*, *gg*, *hf*, *cd*, *fa*, *ca* una cum cæteris, quæ gradus diſtinguunt.

DEFINITIO 16.

515. *Cochlidium* eſt ſcala, cujus

(a) lib. 3. c. 3.

Digitized by Google

jus gradus circa cylindrum erectum in gyrum redeunt.

COROLLARIVM.

516. Quoniam gradus cochlidii prope peripheriam justo latiores, prope axem vero nimis arcti; nonnili per medium commode ascenditur descenditurque, adeoque nonnisi in casu necessitatis adhibendum, præsertim cum etiam rebus apportandis ac deportandis minus sit commodum & lapsus per ipsum admodum periculosus.

PROBLEMA 31.

517. *Cochlidium delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. XIV. Fig. 29.

1. Semidiametro axis describatur circulus & aucta eadem integra longitudine gradus alius concentricus.
2. Peripheria dividatur in tot partes æquales, quot habet cochlidium gradus, & regula ad centrum atque singula divisionum puncta applicata inter peripherias ducantur rectæ gradus distinguentes.

SCHOLION.

518. *Interdum in palatiis Principum scalæ sine gradibus fiunt; sed cum longitudo altitudinis quintupla minimum esse debeat, nimis amplum spatium requirunt.*

THEOREMA 22.

519. *Tecta nec alta nimis, nec nimis humilia fieri debent.*

Tecta enim nimis alta inutili pondere gravant muros, quibus incumbunt, & ob ligni abundantiam incendium majus periculi habet: nimis vero humilia sufficiente declivitate destituuntur, unde aqua pluvialis & quæ ex soluta nive colligitur in eodem stagnat, sicque lateres corrumpuntur. Obest adeo firmitati cum altitudo, tum humilitas nimia (§. 6), quæ tamen religiose observanda (§. 18).

SCHOLION.

520. *Nostris in oris altitudo commode fit latitudinis subdupla &, si super latitudine AE semicirculus descriptus in quatuor partes æquales dividatur, subtensæ AB, BC, CD & DE sectionem tecti exhibent ob amplitudinem spatii, quo alterius generis tecta destituuntur, commendari soliti.* Tab. XII. Fig. 30.

THEOREMA 23.

521. *Tecta vel tegulis, vel laminis cupreis tegenda.*

Postulat id firmitatis ratio (§. 6. 18): scandulæ enim nec igni, nec pluviæ aliisque aeris incle-

mentiis reſiſtunt, quemadmodum lateres atque lamineæ cupreæ.

SCHOLION.

522. Tegulæ *triplicis ſunt generis*, *vel* hamatæ, *quibus bis in oris potiſſimum utimur; vel* imbrices *canaliculi formam habentes; vel denique* tegulæ imbricatæ, *quæ inſtar hamatarum planæ ſunt, ſed margines habent imbricum inſtar in canaliculum effigiatos. Illæ tectis venuſtatem; iſt firmitatem; hæ & firmitatem & decorem pariunt: illæ vero in incendiis facile dant damna ad reſtinguendam flammam accedentibus; iſti ſumtus tecti exſtruendi augent & ingenti pondere ædificium gravant; hæ denique nulli iſtorum incommodo ſubjectæ ſunt.*

PROBLEMA 32.

523. *Tectum exſtruere.*

RESOLVTIO.

Tab. XII. 1. Secundum muri longitudinem collocentur *catenæ* AB.

2. Super iis erigantur *cantherii* AC in angulum coeuntes. **Fig. 31.**

3. Cantherii transverſim connectantur *tranſtris* DE; iidem vero & tranſtra *capreolis* GF.

4. Tranſtra fulciantur columine perpendiculari HI in medio.

5. Cantheriis affigantur *templa* & iis tegulæ appendantur; vel iisdem affigantur aſſeres, quibus ulterius laminæ cupreæ affigendæ,

6. Feneſtræ fiant inter cantherios minores numeroque pauciores, quam habet ædificium, quia tanta luminis copia ſub tecto non requiritur, quam in conclavibus ac præterea liberior luminis ad tectum affluxus. Latitudo earum fit $\frac{2}{3}$ vel $\frac{5}{6}$ latitudinis feneſtrarum ædificii. Cæterum ſecundum eurythmiam per tectum diſponendæ (§. 31. 32).

CAPVT VIII.

De ICHNOGRAPHIA ET ORTHOGRAPHIA ÆDIVM.

DEFINITIO 17.

524. *Ichnographia* eſt ſectio transverſa ædificii exhibens perimetrum totius ædificii ſingulorumque conclavium in data contignatione, una cum murorum & parietum intergerinorum craſſitie, januarum & feneſtrarum latitudine, columnarum, pilarum &c. projecturis, & cætera, quæ in illa ſectione veſtigia ſui relinquerent.

DEFINITIO 18.

525. *Orthographia externa* eſt delineatio faciei externæ ædium exhibens parietem primarium cum ſuis aperturis, tecto atque ornatu, & quicquid ulterius in oculos incurrit coram ædificio ſtanti.

DEFINITIO 19.

526. *Orthographia interna* eſt delineatio ædium, quales appariturae, ſi murus primarius externus removeretur.

SCHOLION.

527. *Addunt aliqui* Scenographiam, *quæ eſt delineatio ædium ex dato loco viſarum ſecundum regulas perſpectivæ ſuo loco jam explicatas.*

PROBLEMA 33.

528. *Ichnographiam ædificii perficere.* Tab. XV.

RESOLVTIO.

1. Charta ſuper tabula delineatoria expanſa (§. 174) ducantur rectæ AB & AD ſe mutuo ad angulos rectos in A ſecantes.
2. In rectam AB transferantur ex medio C dimidia januæ latitudo, latitudo feneſtræ, diſtantia feneſtrarum a ſe invicem & ita porro.
3. Ex E verſus D in rectam AD transferantur craſſities muri primarii, longitudo conclavis, craſſities parietis intergerini & ita porro.
4. Regula ad ſingula diviſionum puncta utriusque lineæ AB &

& AD decenter applicata ducantur rectæ (§. 175), quarum communes intersectiones dabunt ichnographiam desideratam.

PROBLEMA 34.

Tab. XVI. 529. *Orthographiam ædificii perficere.*

RESOLVTIO.

1. Recta AE eadem ratione dividatur, qua in problemate præcedente (§. 528).
2. In rectam AD transferantur altitudines singularum partium in facie ædium externa conspicuarum, e. gr. januæ, fenestrarum, tecti, fumariorum &c.
3. Regula ad singula divisionum puncta applicata ducantur rectæ, quarum communibus intersectionibus orthographia externa determinabitur.

PROBLEMA 35.

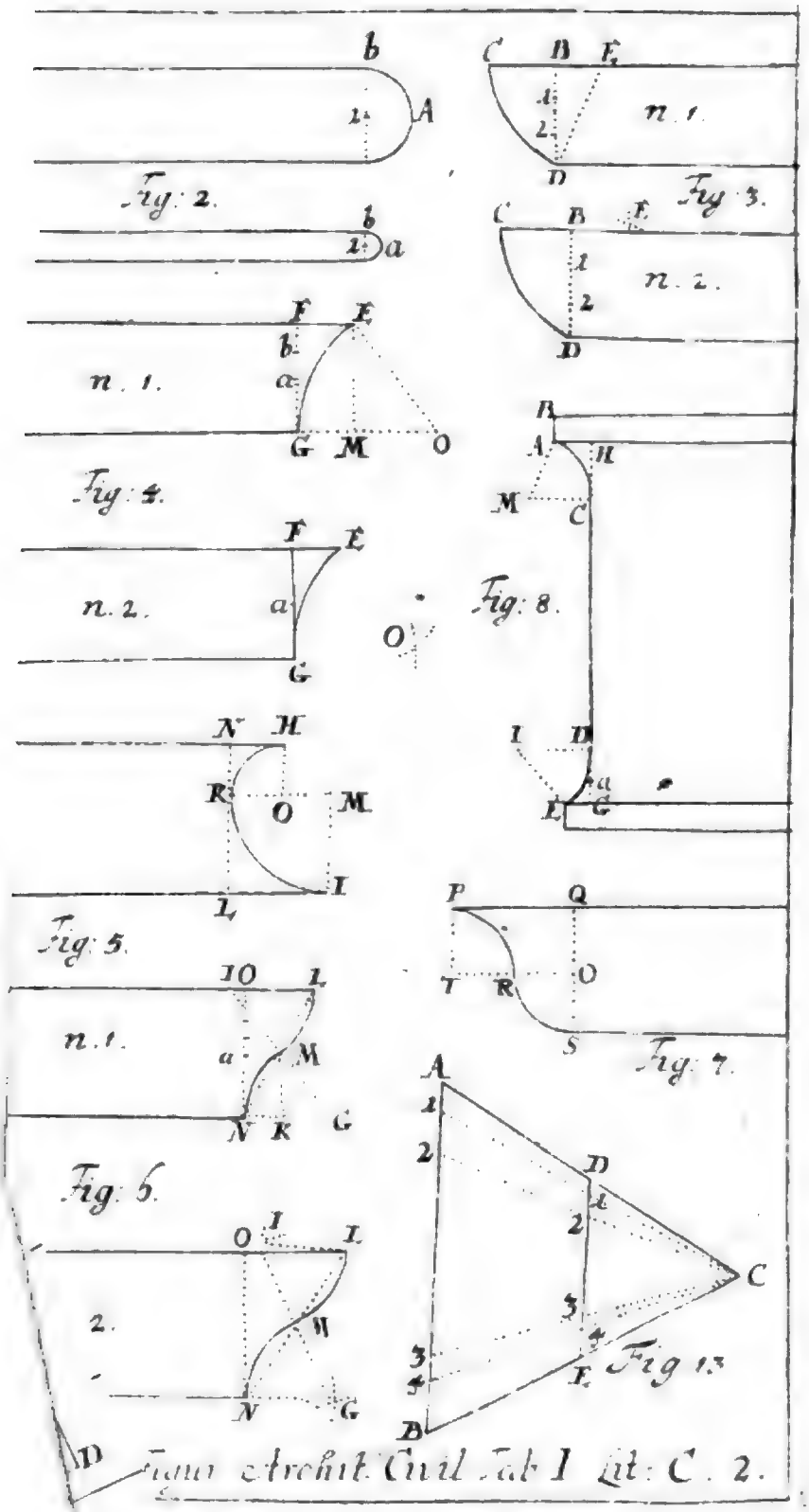
530. *Orthographiam ædium internam perficere.* Tab. XVI.

RESOLVTIO.

Artificium delineationis prorsus idem, quo in problemate præcedente usi sumus: plus tamen operæ requirit hoc delineationis genus, quia plura repræsentanda sunt, quam in orthographia externa. Quænam vero dimensiones in utramque lineam AB & AD transferri debeant, ex figura, quam apponimus, manifestum est.

FINIS Elementorum Architecturæ Civilis.

Digitized by Google



Tam. Utrecht. Civil. Tab. I. Lit: C. 2.

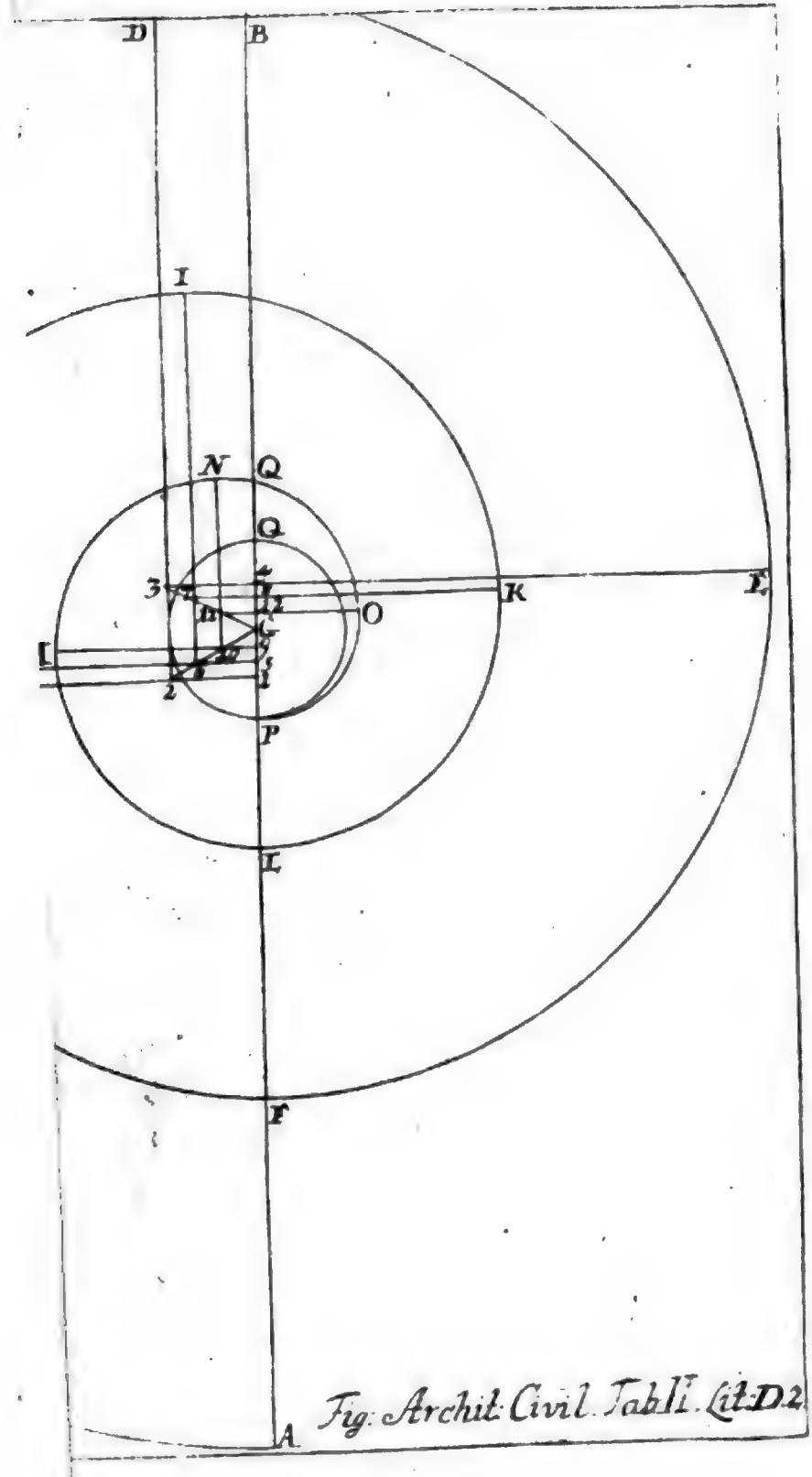


Fig: Archit: Civil. Tabl I. Lit: D 2

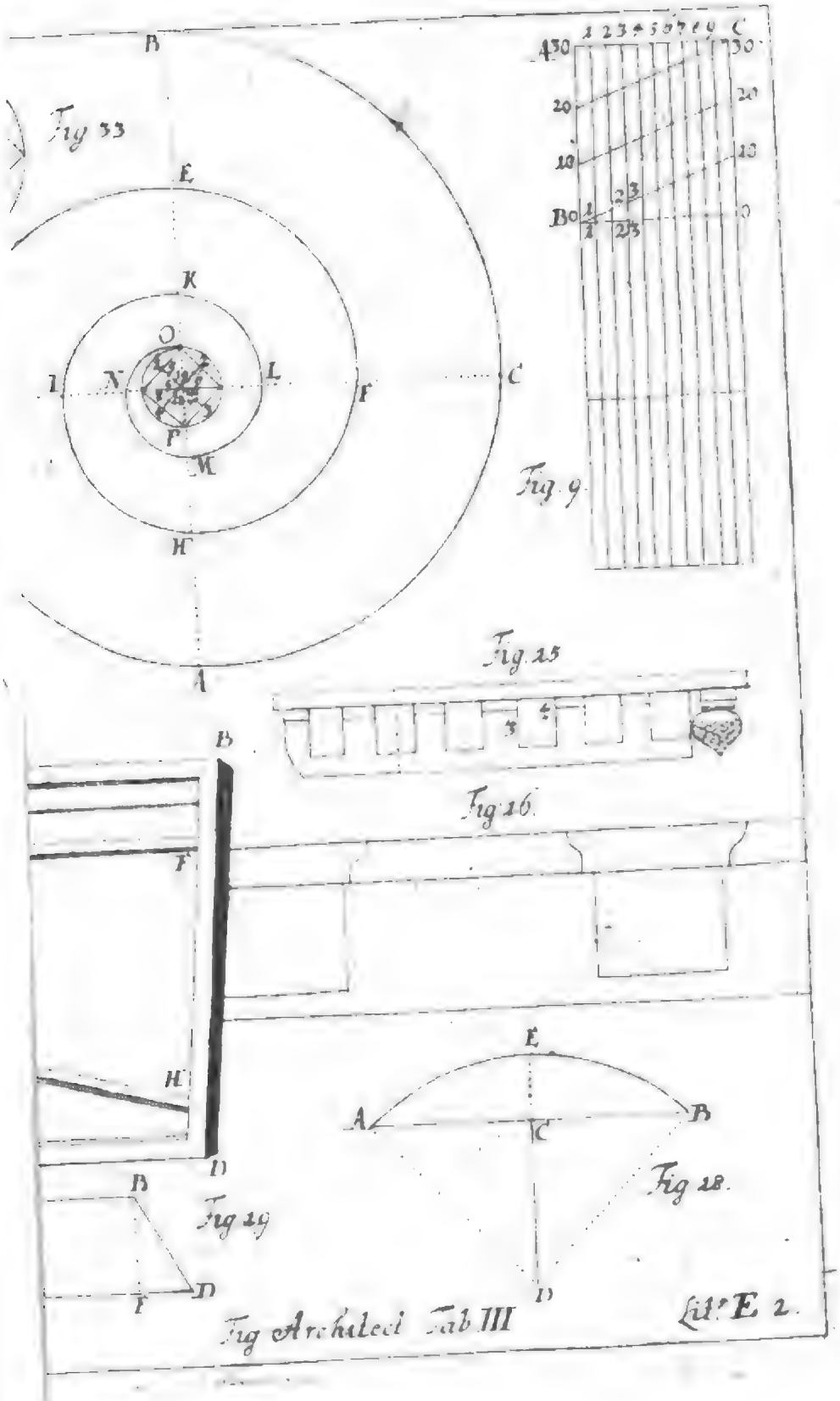


Fig 33
B
E
K
O
I
N
L
F
C
P
M
H
A
Fig 9
Fig 25
Fig 16
F
H
D
Fig 19
E
A
B
C
Fig 28
Fig Architect Tab III
Tab E 2.

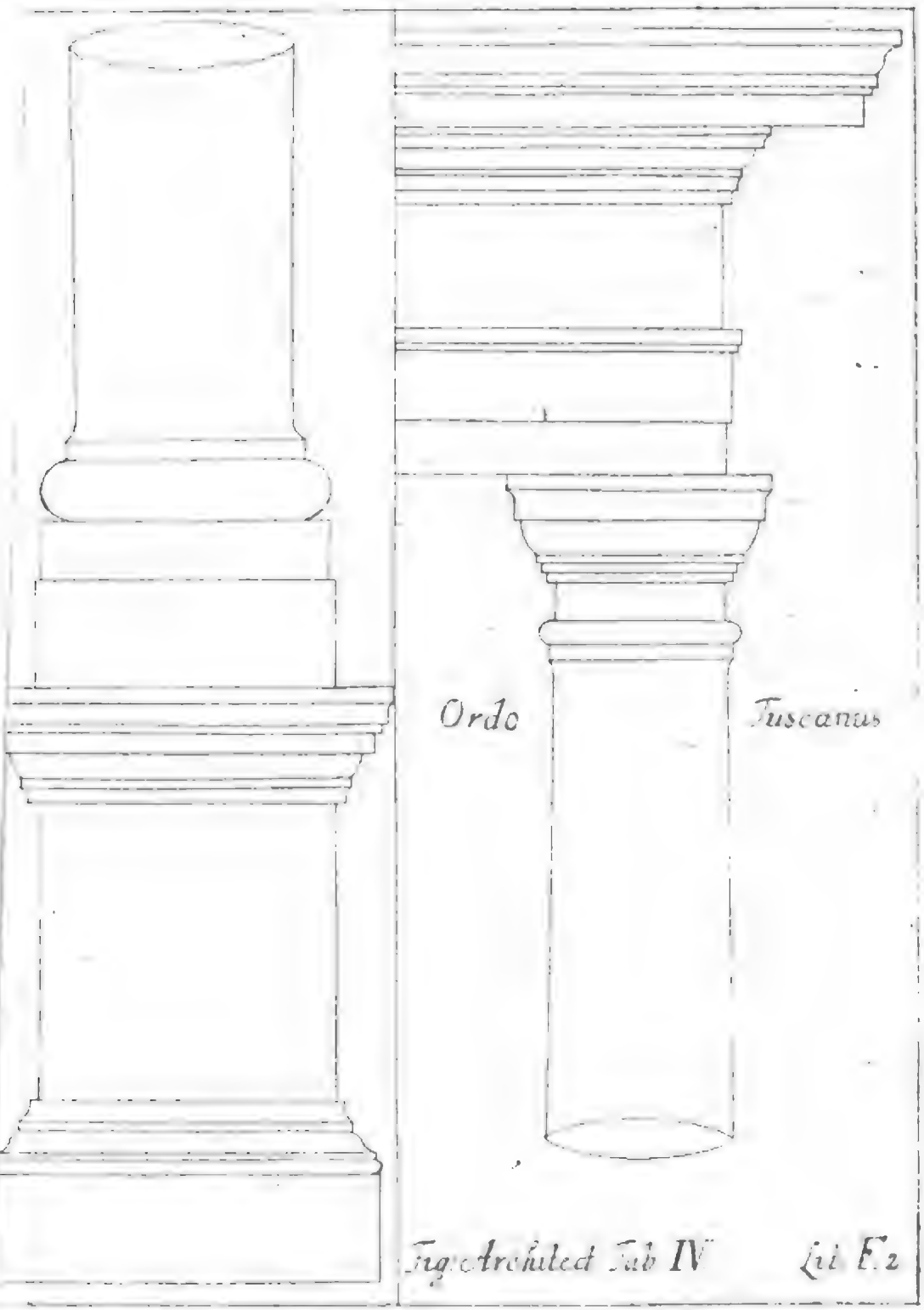


Fig: Architect Tab IV Lit. E 2

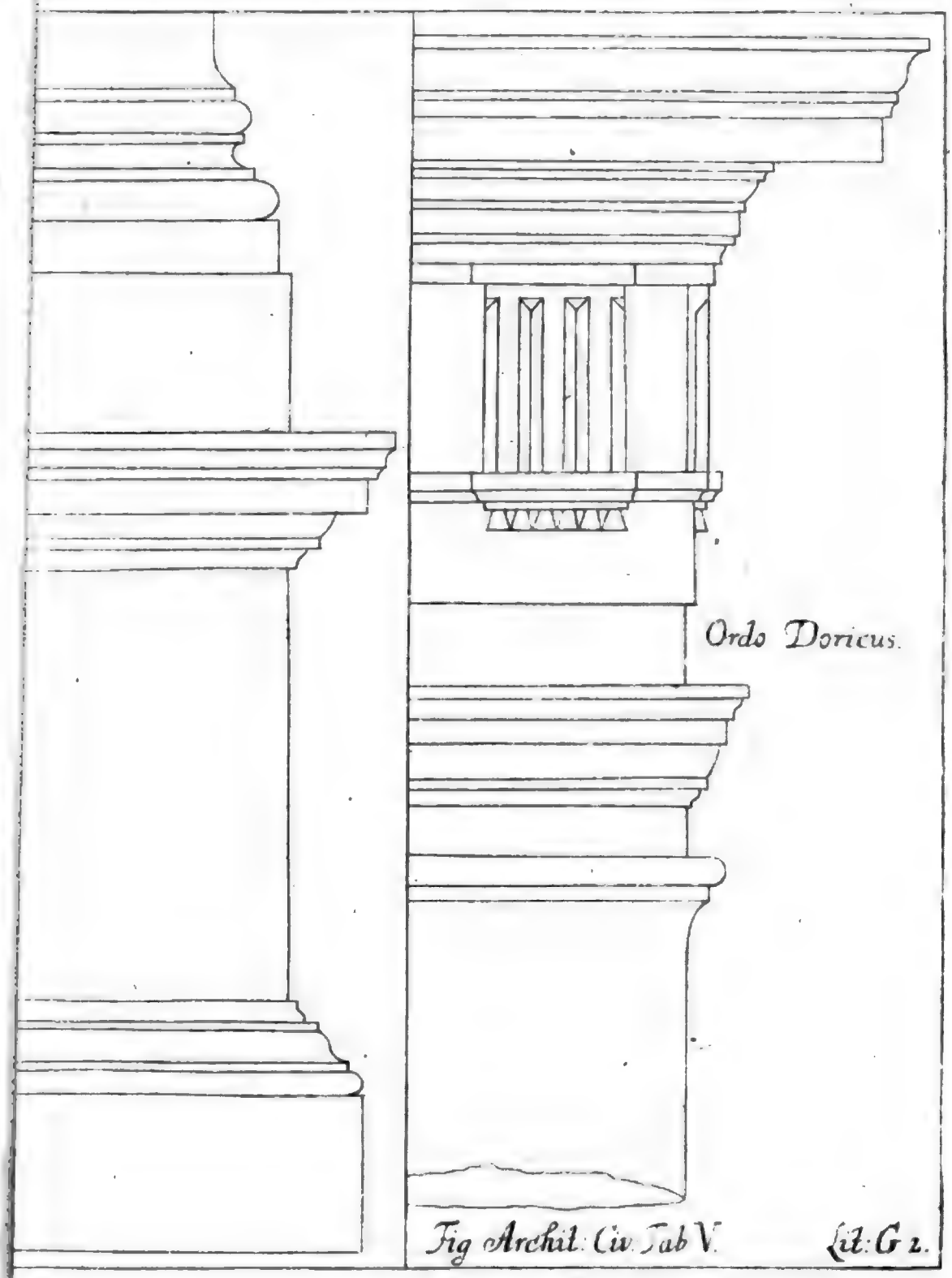
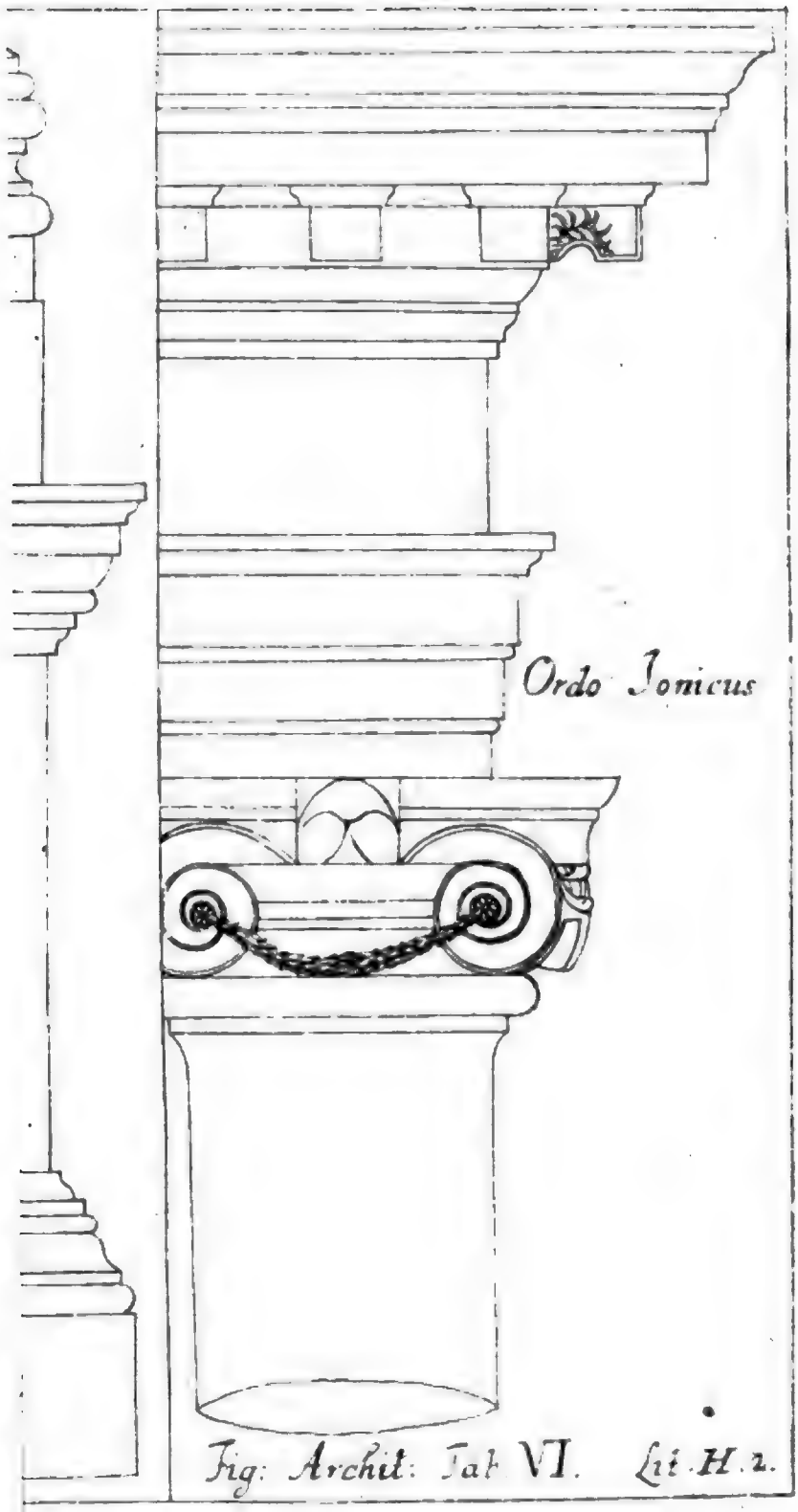


Fig Archit: Civ: Tab V. Lit: G 2.

Digitized by Google

Digitized by Google


Ordo Jonicus
Fig: Archit: Tab VI. Lit. H. 2.

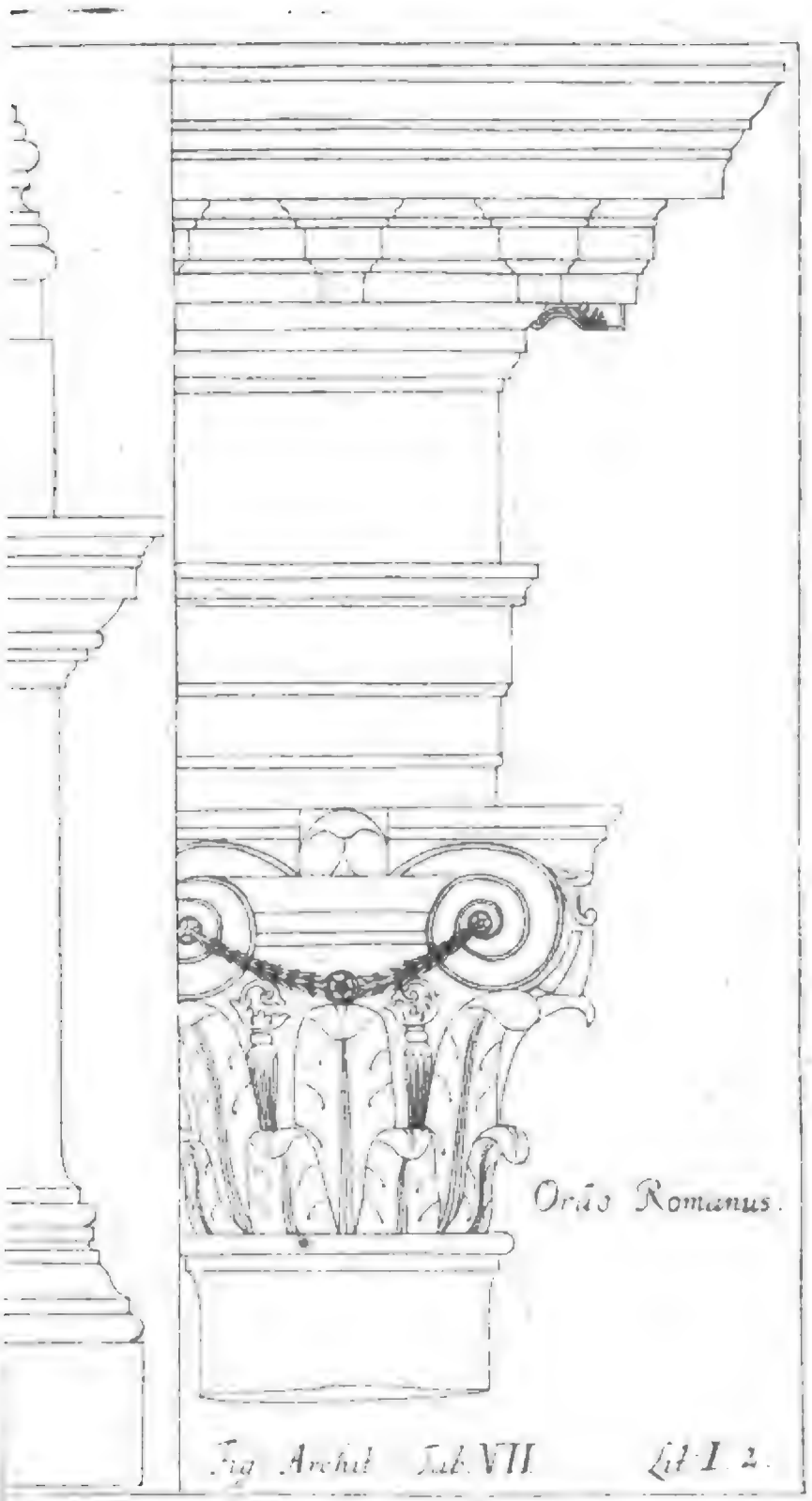
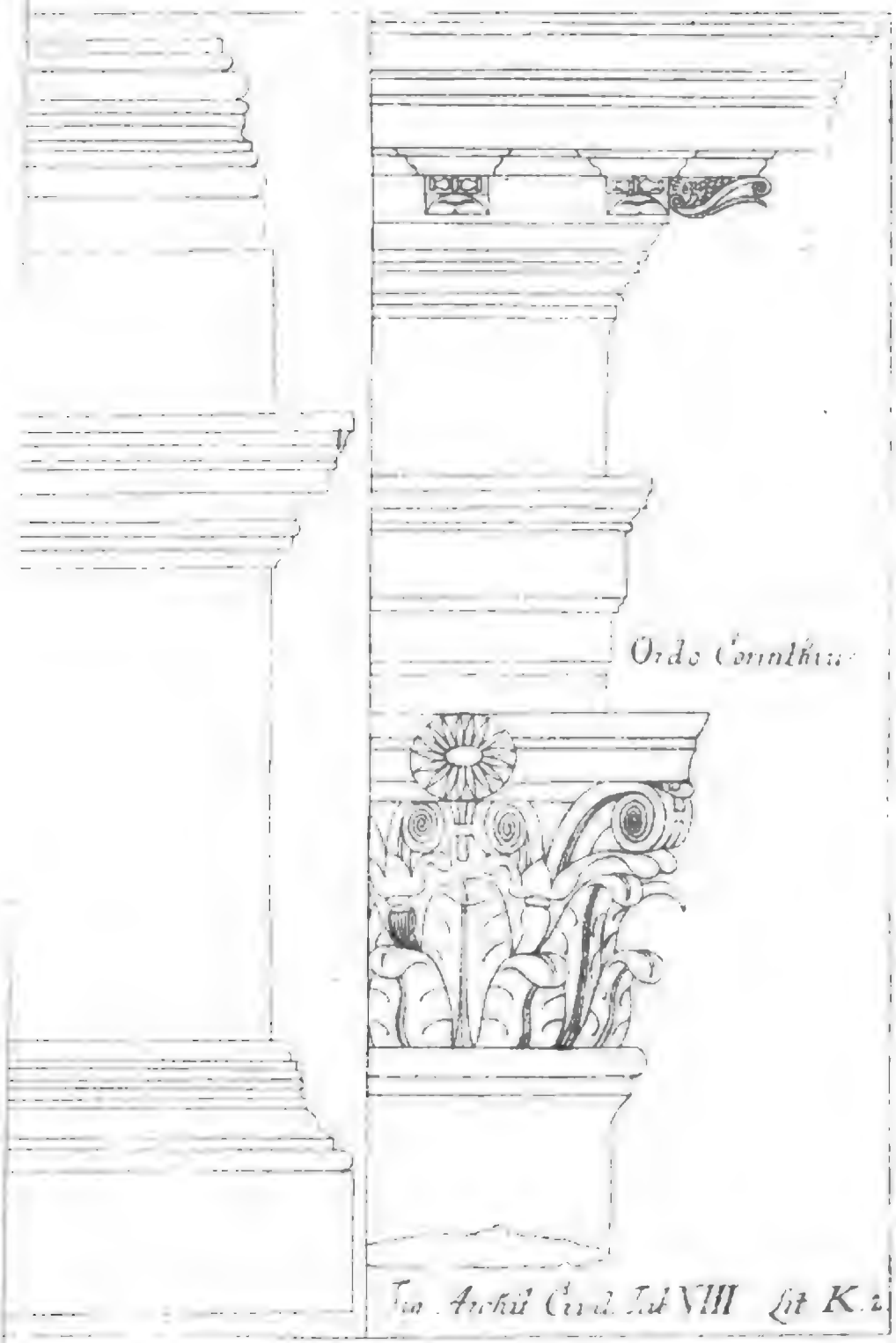
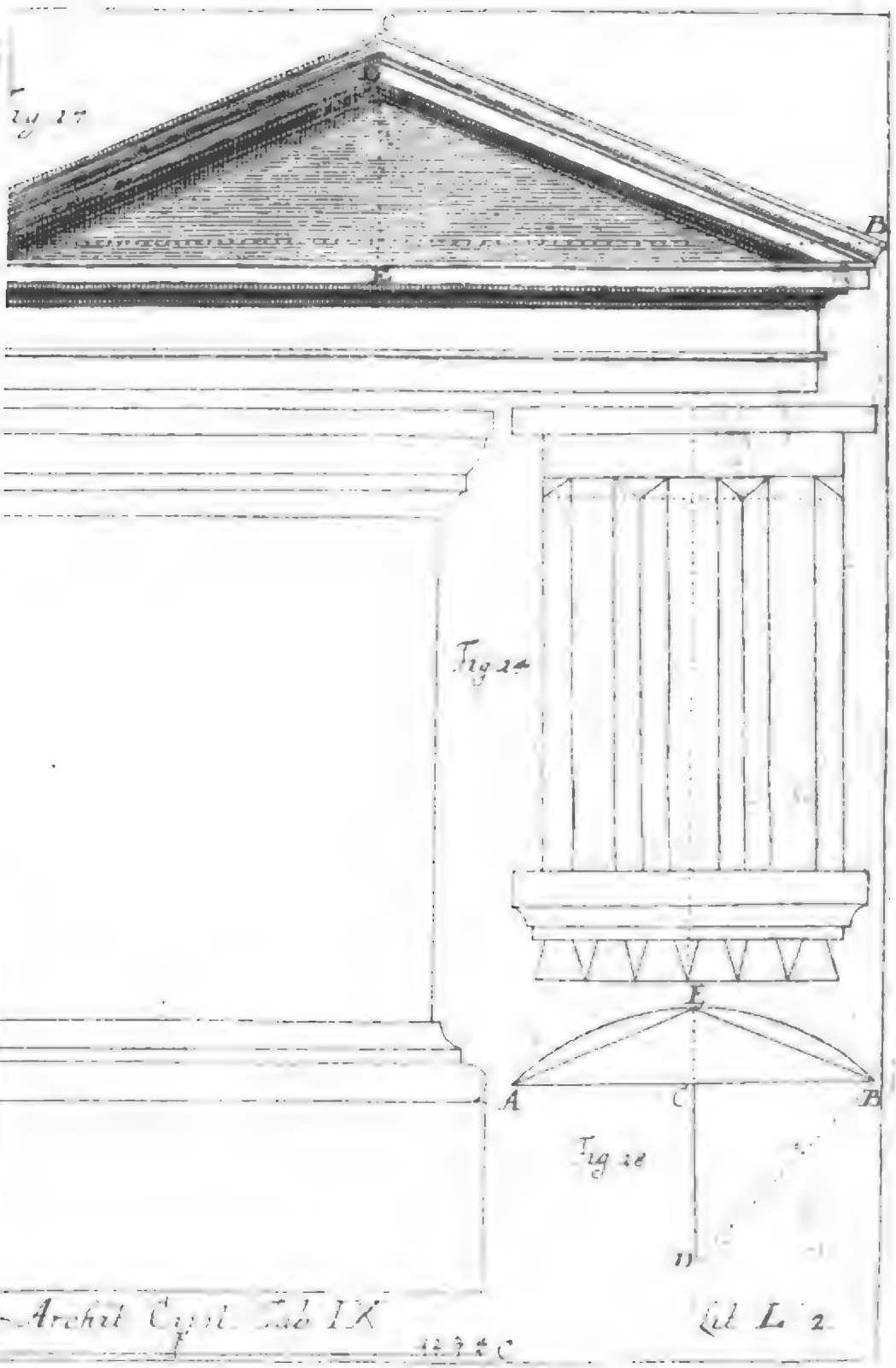


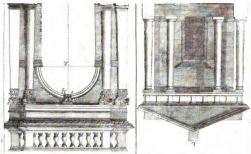
Fig. Archit. Tab. VII. Lit. I. 2.


Ordo Corinthius
Tab. Archit. Civil. Tab VIII Lit K.2



Archit Cyril Tab IX

Lit L 2



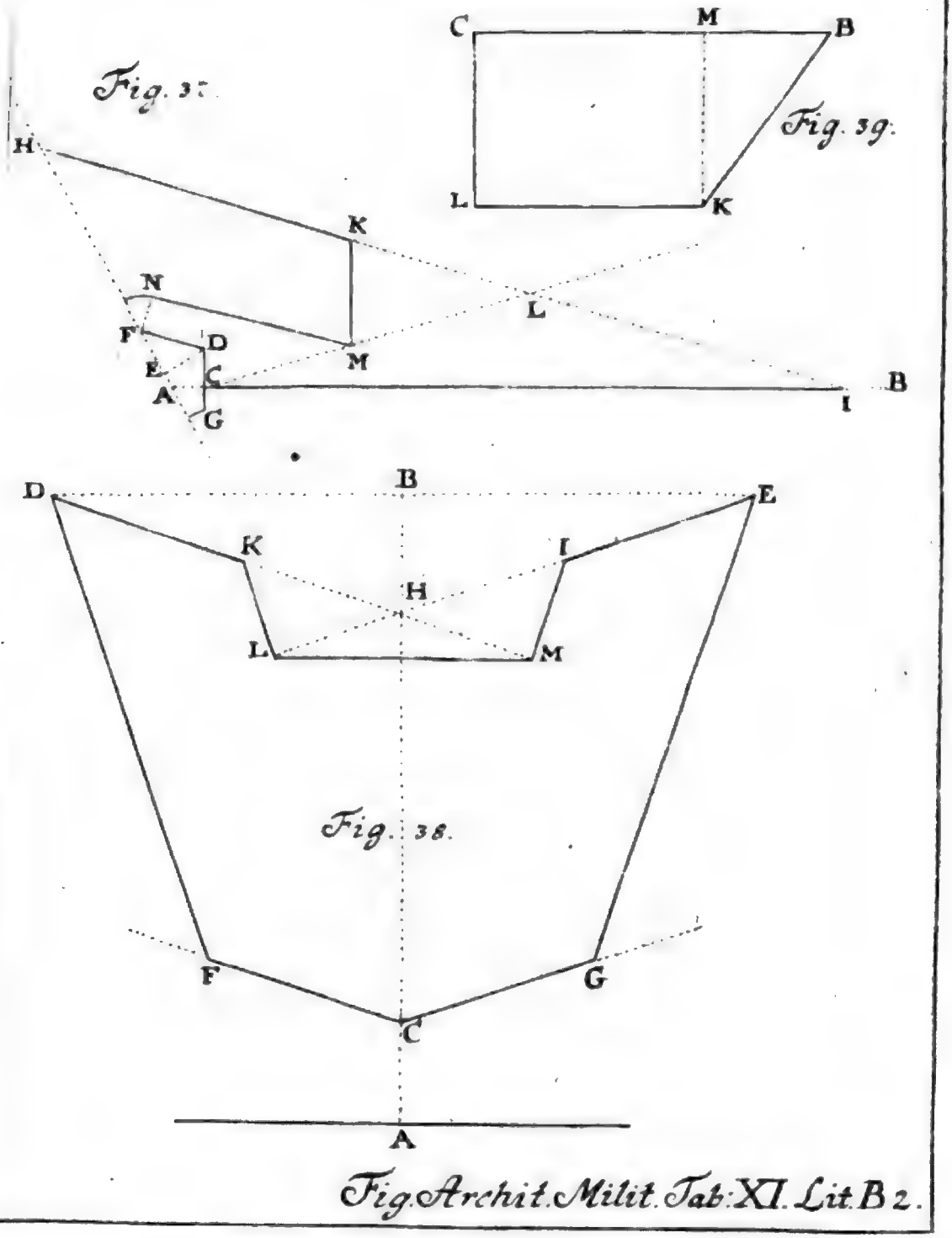
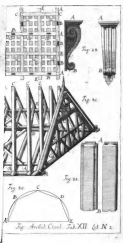


Fig. Archit. Milit. Tab: XI. Lit. B 2.

Digitized by Google

Digitized by



E
A
C
C
G
G
B
B
A
G
G
G
B
E
G
G
G
B
A
E
B

Fig: 23.

C
C
C
E
C
D
E
G
A
A
A

Fig: 31.

Fig: 22.

Fig: 30.

Fig: Archil. Civil. Tab: XII. Lit N 2.

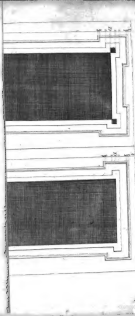
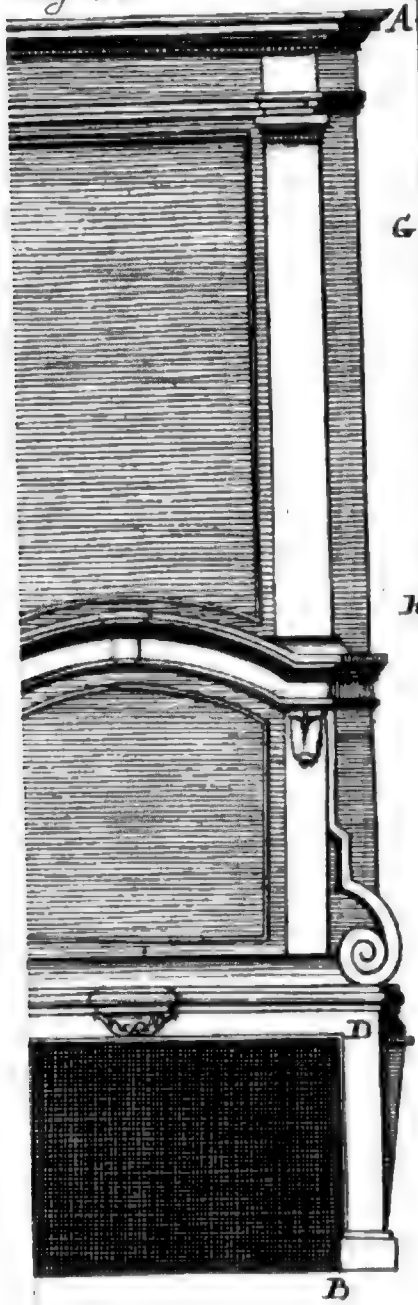


Fig: 27.



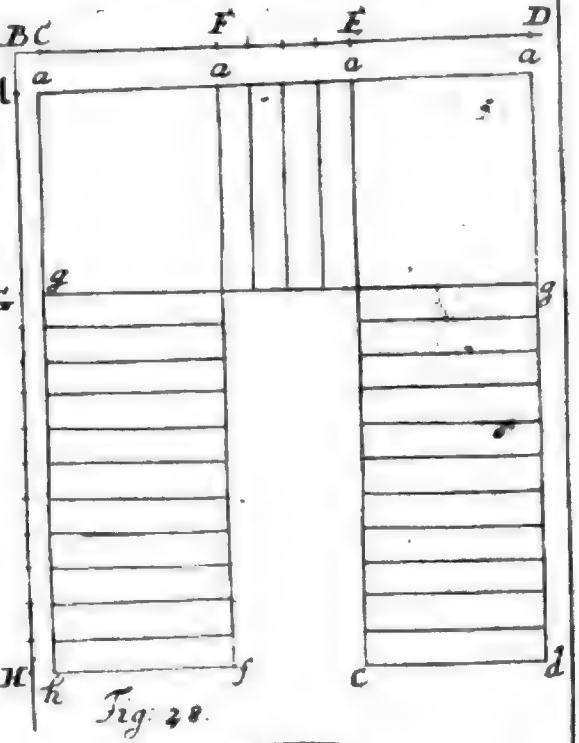


Fig: 28.

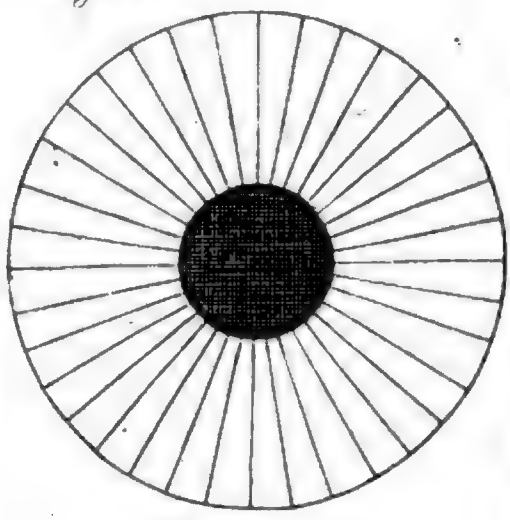
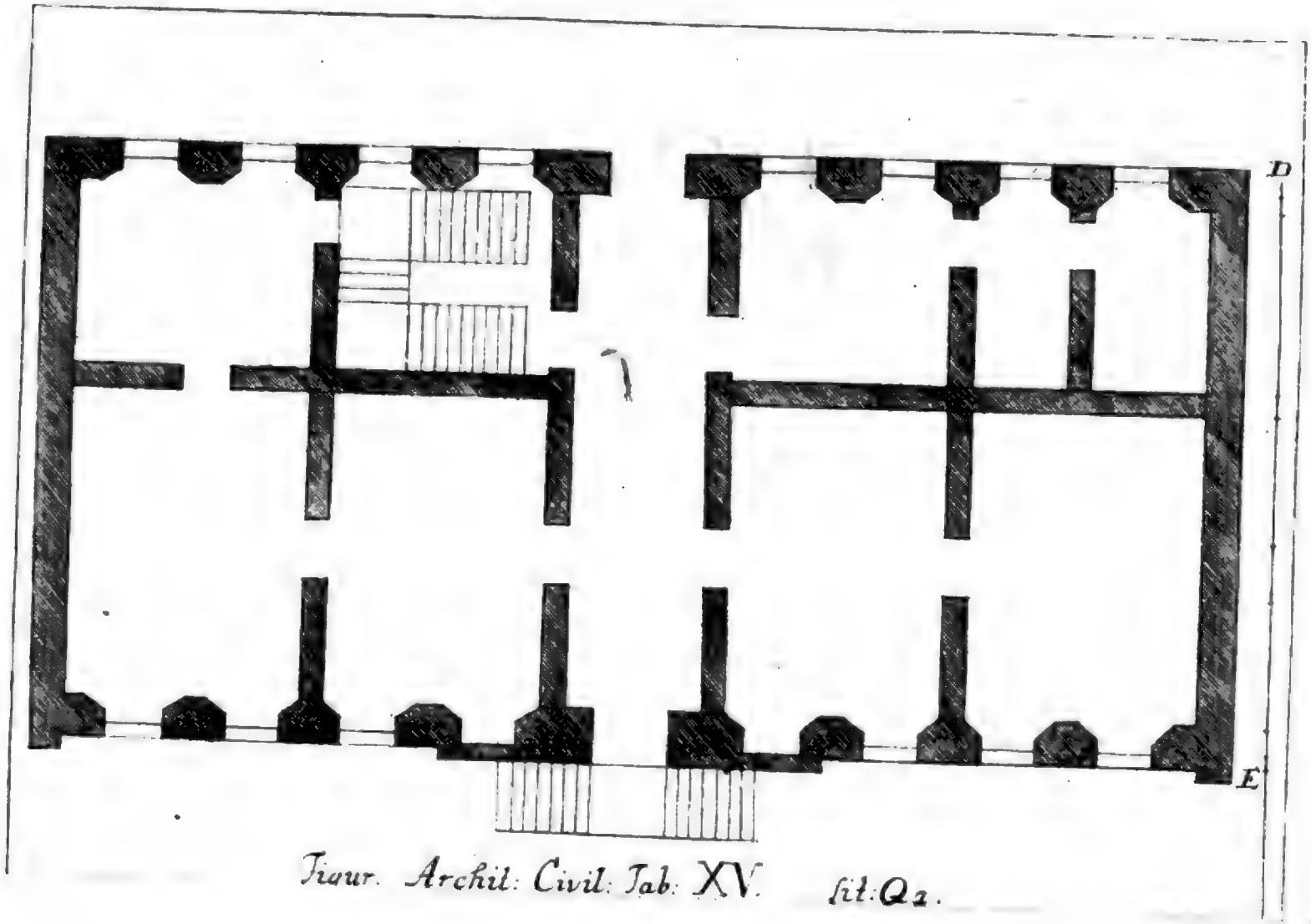


Fig: 29.

Fig: Archil: Civil: Tab XIV Lit. P 2.

Digitized by Google



Tiaur. Archit: Civil: Tab: XV. fit: Q 2.

XVII
R
XVI

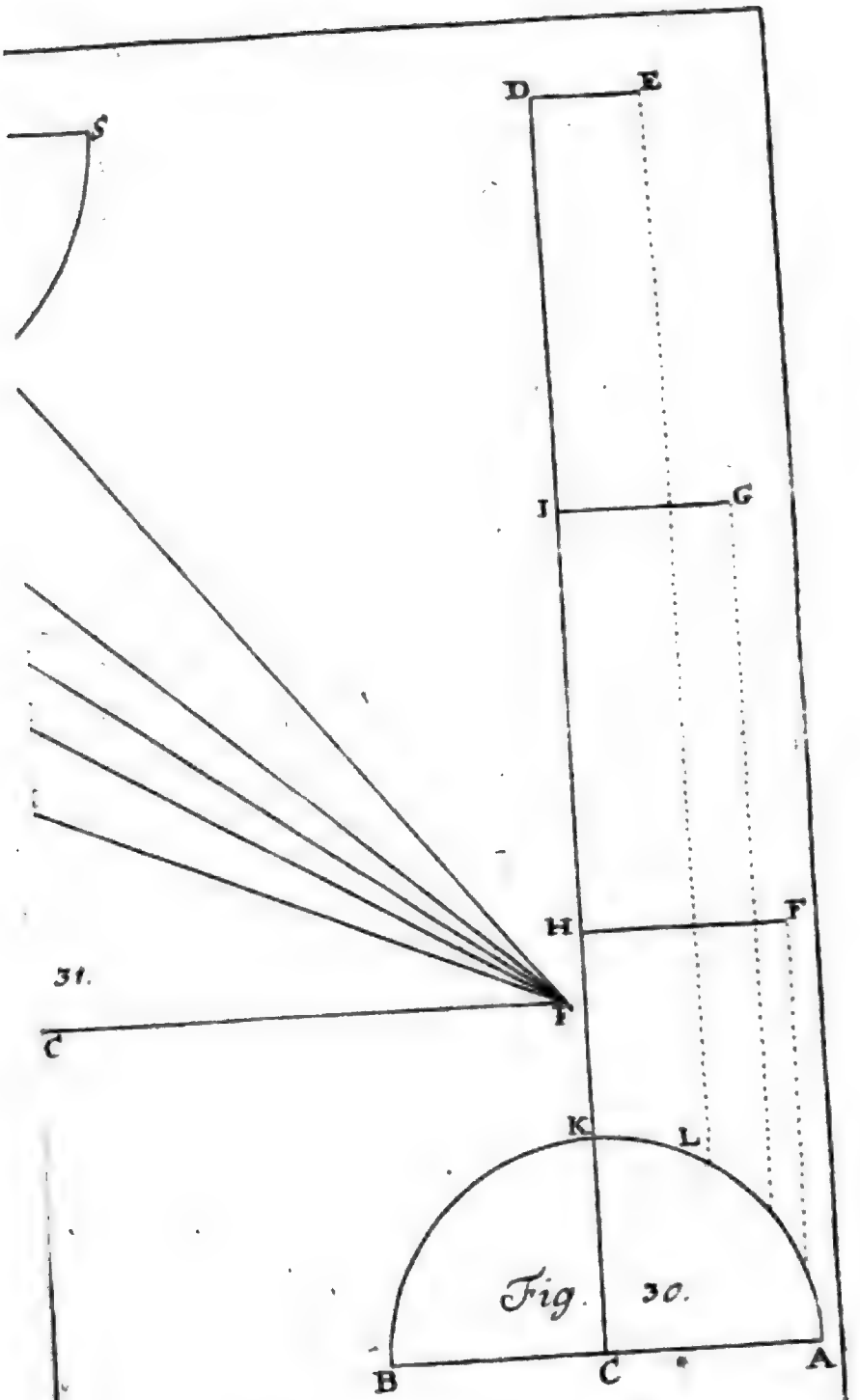
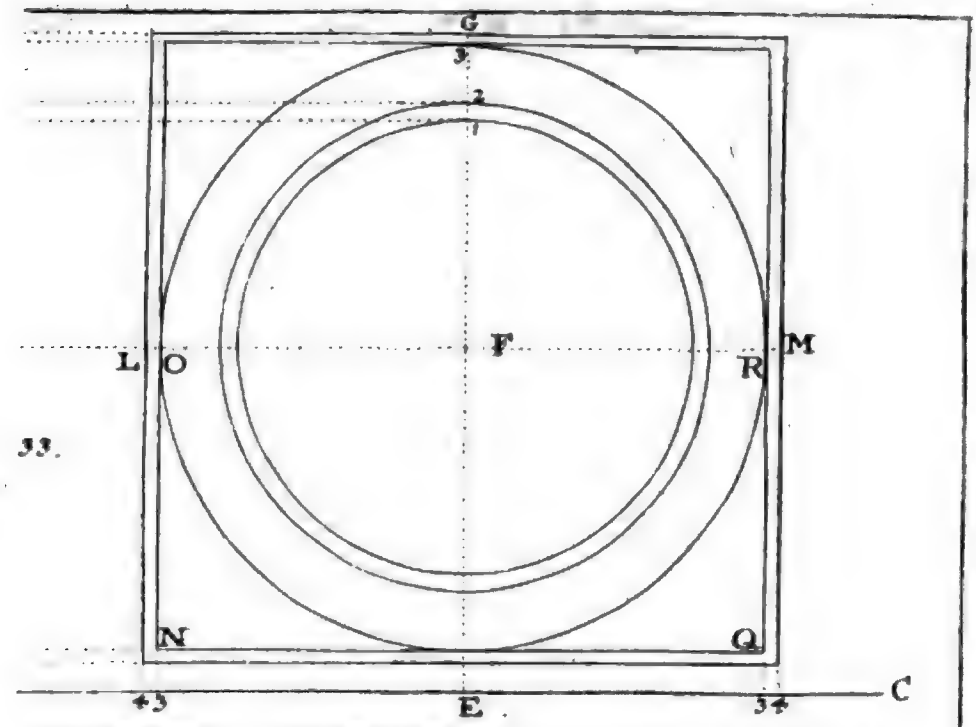


Fig. 30.

Fig. Architect. civ Tab. XIIX Lit. S 2.

Digitized by Google



33.

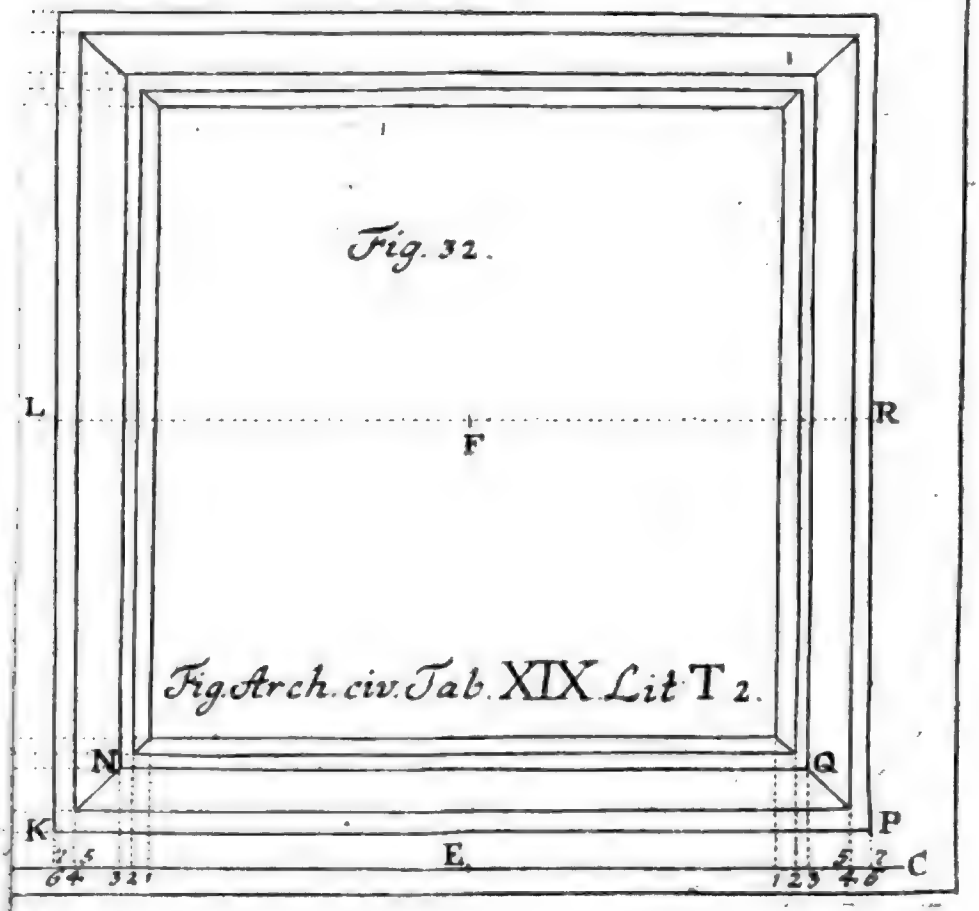


Fig. 32.

Fig. Arch. civ. Tab. XIX Lit T 2.

Digitized by Google

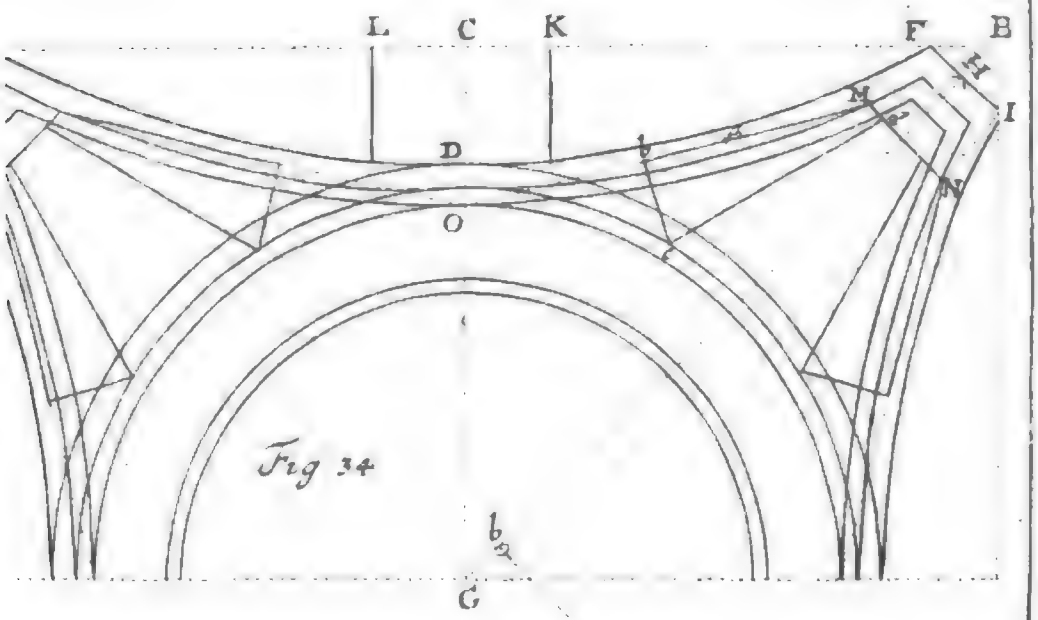


Fig 34

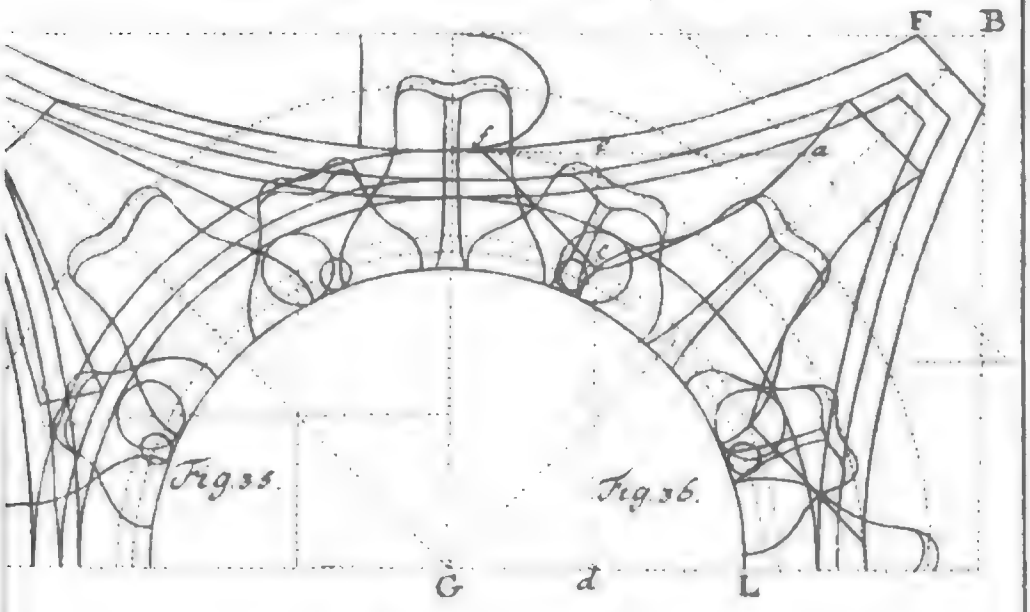


Fig. 35.

Fig. 36.

Fig. Arch. civ. Tab. XX. Lit. V 2.

Digitized by Google

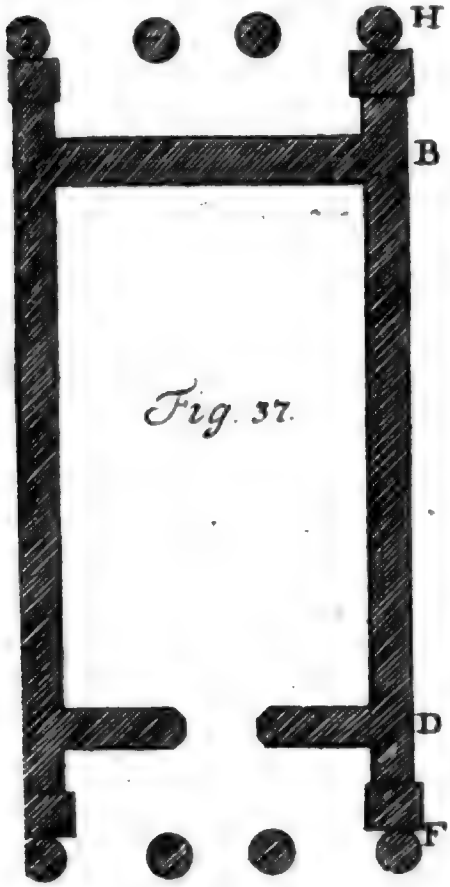


Fig. 37.

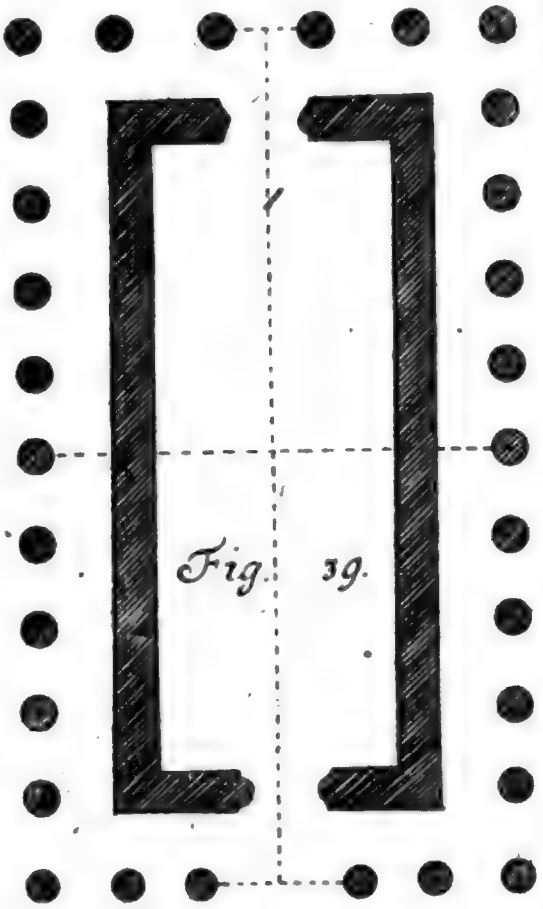


Fig. 39.

Fig. 40.

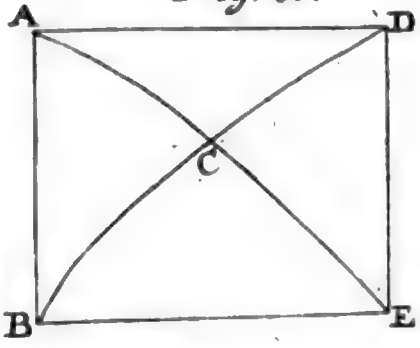


Fig. 38.

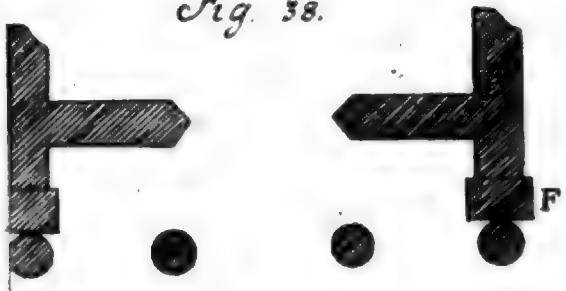


Fig. Archit. civ. Tab. XXI. Lit. W 2.

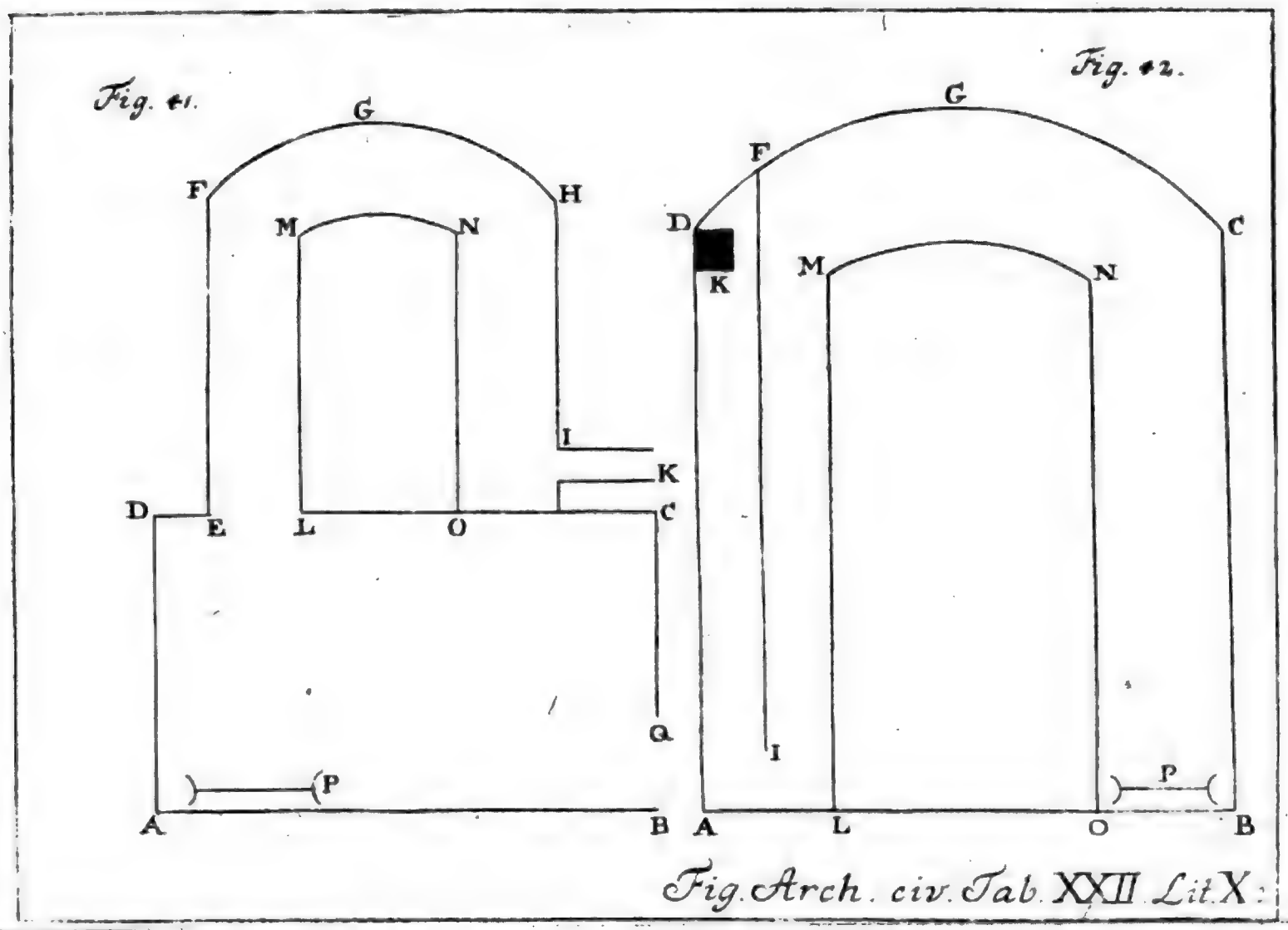
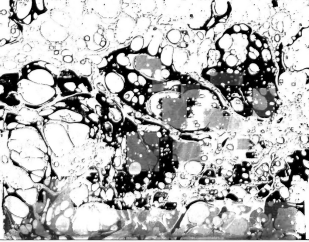


Fig. Arch. civ. Tab. XXII. Lit. X.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



B 448695

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

510.6 W870 1730

Wolff

QA
36
W82e
1730
v.4

Elementa mathesos universalis

7894

Domaine Public